

SKRIPSI
PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA DIKLAT
CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh

SUSILAWATI

NIM. 09503247012

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2011

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA DIKLAT
CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SUSILAWATI
09503247012

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S1)
Program Studi Teknik Mesin**

Yogyakarta, September 2011

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin



(Bambang Setiyo HP, M.Pd)
NIP: 19571006 198812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

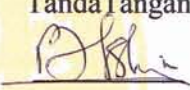


PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Susilawati
NIM. 09503247012

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal Agustus 2011
dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama	TandaTangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Bambang Setiyo HP, M. Pd		17/09 ⁻¹¹
2. Penguji Utama	Drs. Asnawi, M. Pd		12/09 ⁻¹¹
3. Sekretaris Penguji	Riswan Dwi Djatmiko, M. Pd		16/09 ⁻¹¹

Yogyakarta, September 2011

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Wardan Suyanto, Ed. D

NIP. 19540810 197803 1 001

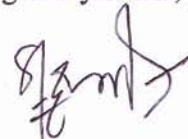
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Susilawati
NIM : 09503247012
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Skripsi : Penggunaan Simulator Mesin CNC dan Pemberian Tugas untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar di SMK Nasional Berbah Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, September 2011
Yang Menyatakan,



Susilawati
NIM. 09503247012

HALAMAN MOTTO

“Percayalah kepada Tuhan, dan bersyukurlah kepada-Nya, bahwa kita selalu diberikan yang terbaik sesuai usaha kita, tak perlu berkeras hati. Ia akan memberi kita disaat yang tepat apa yang kita butuhkan, meskipun bukan hari ini, masih ada esok hari. Berusaha dan bahagialah karena kita dicintai begitu banyak orang.”

(Anonim)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah S.W.T yang telah membantu mempermudah pembuatan Tugas Akhir Skripsi, maka saya persembahkan

kepada:

Ayah dan Ibu yang saya sayangi, terima kasih atas semua pengorbanan yang

kalian berikan kepada saya.

Keluarga tersayang yang selalu memberikan semangat kepada saya.

Leonistku yang selalu berada disampingku.

Teman-teman dan sahabatku yang selalu mendukungku.

ABSTRAK

PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA

oleh:

Susilawati

NIM: 09503247012

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pola penerapan simulator dan pemberian tugas serta untuk mengetahui pengaruh penerapan simulator, pemberian tugas, dan keaktifan terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMK Nasional Berbah dalam pembelajaran pemrograman mesin NC/CNC.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas atau *Classrom Action Research* yang dilaksanakan di SMK Nasional Berbah Yogyakarta. Setiap siklus dilakukan satu kali pertemuan, dimulai dari tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Analisis data dilakukan dengan perbandingan antara hasil observasi pada Siklus I, Siklus II, dan Siklus III dengan teknik deskriptif yang diterangkan dalam nilai rata-rata hasil belajar dan persentase aktivitas belajar siswa.

Hasil penelitian menunjukkan pola penerapan simulator dilakukan oleh guru dan siswa. Pola penerapan simulator oleh guru dilakukan dengan menjelaskan bagian-bagian pemrograman dalam simulator, menjelaskan contoh pemrograman pada simulator, menjelaskan cara menginput program pada simulator, memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba menginput program secara bergantian, memberikan soal latihan kelompok dan tugas individu pemrograman kepada siswa yang kemudian diinput ke dalam simulator, serta membimbing siswa dalam menjalankan program yang telah dibuat tersebut untuk mengetahui kebenaran program dan melakukan refleksi. Sedangkan pola penerapan simulator oleh siswa yaitu siswa mencoba menginput contoh program yang telah dibuat oleh guru ke dalam simulator, mengerjakan latihan kelompok dan tugas individu pemrograman kemudian menginputnya ke dalam simulator serta menjalankan program tersebut untuk mengetahui kebenarannya dan memperbaiki program tersebut apabila terjadi kesalahan, sehingga siswa dilatih untuk dapat memecahkan masalah. Pola penerapan pemberian tugas dilakukan oleh guru yaitu dengan memberikan latihan soal pemrograman secara berkelompok, setelah siswa mampu mengerjakan soal latihan tersebut, guru memberikan tugas pemrograman secara individu untuk melatih dan mengukur kemampuan siswa dalam membuat program. Sedangkan pengaruh penerapan simulator mesin CNC dan pemberian tugas yaitu meningkat dan cukup baik. Peningkatan keaktifan siswa dari siklus I ke siklus II, yaitu dari skor rerata 2,4 (60%) di siklus I dalam kategori cukup menjadi 2,9 (72,5%) di siklus II dalam kategori baik. Selain itu, terjadi peningkatan dari siklus II ke siklus III, yaitu dari skor rerata 2,9 (72,5%) dalam kategori baik di siklus II menjadi 3,1 (77,5%) dalam kategori baik di siklus III. Adapun hasil belajar siswa nilai rata-rata kurang

dari 70,00 mengalami penurunan, yaitu dari sebelas siswa (47,82%) pada siklus I menjadi empat siswa (16%) pada siklus II dan tidak ada lagi siswa yang mendapat nilai dibawah 70,00 pada siklus III sehingga semua siswa mengalami hasil belajar tuntas.

Kata Kunci : Simulator Mesin CNC, Metode Pemberian Tugas, Aktivitas Guru dan Siswa, Hasil Belajar Siswa

ABSTRACT

THE APPLICATION OF CNC MACHINE SIMULATOR AND GIVING ASSIGNMENT METHOD TO INCREASE THE LEARNING IN BASE CNC LESSON AT SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA by:

Susilawati
NIM: 09503247012

This research aims to know the pattern of the simulator implementation and giving assignments, also to know about the effect of the simulator implementation, giving assignments, and the activity of student learning outcomes class XI at SMK Nasional Berbah in learning material for lathe programming of NC/CNC machine.

This research was a Classroom Action Research that was conducted at SMK Nasional Berbah Yogyakarta. Each cycle was performed one session, starting from the planning stages, the implementation of the action, observation, and reflection. Data analysis was performed by comparison between the results of observations in Cycle I, Cycle II and Cycle III with descriptive techniques which were described in the mean percentage of learning outcomes and student learning activities.

The results showed the pattern of the simulator implementation was done by teachers and students. The pattern of the simulator implementation by teachers was carried out by explaining the parts of programming in the simulator, explained an example of programming on the simulator, explained how to input the program on the simulator, giving students the chance to try entering the program in turn, provided the group exercises and individual assignments programming to students which will be inputted into the simulator, as well as guiding students in running out the programs that have been made to find out the truth of the programs and reflected. While the pattern of the simulator implementation by the students i.e. the students tried entering a sample of the programs that was created by the teacher into the simulator, working group exercises and individual assignments programming then inputted into the simulator and run the programs to find out the truth and fixed the program if something run wrong, so the students trained to be able to solve the problem. The pattern of the giving tasks implementation performed by teachers i.e. by providing programming exercises in groups, after students were able to do these exercises, the teacher gave the individually programming task to train and measure students' skills in making the programs. While the effect of the application of CNC machine simulator and giving assignments increased and quite well. Increased activity of students from cycle I to cycle II, i.e. from a mean score of 2.4 (60%) on cycle I in the enough category become 2.9 (72.5%) on the second cycle in good category. In addition, there was an increase from cycle II to cycle III, from a

mean score of 2.9 (72.5%) on cycle II in good category become 3.1 (77.5%) on cycle III in good category. The average value of students learning outcomes that less than 70.00 was the decreased, i.e. of eleven students (47.82%) on cycle I become four students (16%) on the second cycle and no more students who scored below 70, 00 at the third cycle so that all students experience learning outcomes completed.

Key-words: *CNC Machine Simulator, The Method of Giving Task, Teacher and Student Activities, Student Learning Outcomes*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan semata-mata hanya kepada Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan judul “PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA” dengan sebagaimana mestinya. Tugas akhir skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Wardan Suyanto, Ed.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bambang Setiyo Hari P, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, pembimbing akademik dan sebagai dosen pembimbing skripsi.
4. Orang tua penulis yang telah memberikan segalanya, sehingga dapat melaksanakan tugas akhir skripsi ini.
5. Teman-teman kos H10 yang telah memberikan motivasi dan bantuan.
6. Teman-teman satu angkatan 2009 PKS yang selalu semangat.

7. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga tugas akhir skripsi ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

Semoga Allah Yang Maha Pemurah membalas segala amal kebaikan tersebut dengan pahala yang setimpal karena telah membantu penulis untuk mewujudkan laporan ini. Penulis menyadari bila laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, saran untuk penyempurnaan laporan ini penulis terima dengan tangan terbuka. Akhirnya, semoga laporan tugas akhir skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Amin.

Yogyakarta, September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teoritis.....	8
1. Pengertian Belajar	8
2. Metode pembelajaran	9
a. Metode Ceramah (<i>lecture</i>).....	9
b. Metode Tanya Jawab.....	10
c. Metode Diskusi	12
d. Metode Demonstrasi	13

	e. Metode Simulasi.....	14
	f. Metode Pemberian Tugas	15
	3. Aktivitas Belajar.....	16
	4. Prestasi Belajar.....	17
	5. Tinjauan Tentang Media Pendidikan	19
	a. Pengertian Media Pendidikan.....	19
	b. Fungsi Media Pendidikan.....	21
	c. Pemilihan Media Pendidikan	22
	d. Pengaruh Media Pendidikan	24
	6. Pembelajaran dengan Bantuan Simulasi Komputer	25
	7. Tinjauan Tentang Mesin Bubut CNC	27
	a. Pengertian Mesin CNC	27
	b. Mesin Bubut CNC TU-2A	28
	c. Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2A	29
	d. Memprogram Mesin NC/CNC Dasar	30
	B. Kerangka Pikir	34
	C. Hipotesis Tindakan	35
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Jenis Penelitian.....	36
	B. Desain Penelitian.....	37
	C. Tempat dan Waktu Penelitian	41
	D. Subjek Penelitian.....	41
	E. Prosedur Penelitian	42
	F. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	45
	G. Teknik Pengambilan Data.....	46
	H. Instrumen Penelitian	47
	I. Teknik Analisis Data.....	49
	J. Indikator Keberhasilan	55
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	57
	1. Siklus I	57

	2. Siklus II	64
	3. Siklus III.....	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	A. Kesimpulan	81
	B. Saran.....	82
	DAFTAR PUSTAKA	83
	LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kode Standar G pada Mesin Bubut CNC <i>Emco</i> TU-2A.....	32
Tabel 2. Kode Standar M pada Mesin Bubut CNC <i>Emco</i> TU-2A.....	33
Tabel 3. Lembar Observasi Penelitian Tindakan Kelas.....	48
Tabel 4. Keaktifan Siswa pada Siklus I.....	59
Tabel 5. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus I.....	61
Tabel 6. Hasil Belajar Siswa pada Siklus I.....	62
Tabel 7. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa pada Siklus I.....	63
Tabel 8. Keaktifan Siswa pada Siklus II.....	66
Tabel 9. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus II.....	68
Tabel 10. Hasil Belajar Siswa pada Siklus II.....	70
Tabel 11. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa pada Siklus II.....	71
Tabel 12. Keaktifan Siswa pada Siklus III.....	73
Tabel 13. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus III.....	75
Tabel 14. Keaktifan Siswa Tiap Siklus.....	76
Tabel 15. Hasil Belajar Siswa pada Siklus III.....	77
Tabel 16. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa pada Siklus III.....	78
Tabel 17. Persentase Peningkatan Hasil Belajar Siswa.....	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale.....	23
Gambar 2. Proses Penelitian Tindakan Model Kemmis & Mc Taggart.....	38
Gambar 3. Kurva Proses Penelitian Tindakan Kelas.....	40
Gambar 4. Langkah Analisis Data.....	51
Gambar 5. Diagram Hasil Belajar Siklus I.....	64
Gambar 6. Diagram Hasil Belajar Siklus II.....	71
Gambar 7. Diagram Keaktifan Siswa Tiap Siklus.....	76
Gambar 8. Diagram Hasil Belajar Siklus III.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kartu Bimbingan Skripsi.....	86
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari UNY.....	89
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari BAPPEDA.....	90
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian dari kantor Gubernur.....	92
Lampiran 5. Surat Ijin Observasi dari Sekolah.....	93
Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian dari Sekolah.....	94
Lampiran 7. SKKD.....	95
Lampiran 8. Silabus.....	96
Lampiran 9. RPP.....	98
Lampiran 10. Materi Pembelajaran.....	115
Lampiran 11. Instrumen Penelitian.....	119
Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Instrumen.....	141
Lampiran 13. Surat Keterangan Validasi Instrumen.....	143
Lampiran 14. Tabel Hasil Data dan Perhitungannya	145
Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian	154

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan UU sisdiknas Nomor 20 tahun 2003, pasal 3 dinyatakan bahwa: pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, dan bertujuan berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa pada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Berbagai masalah melanda bangsa kita yang dipicu oleh krisis ekonomi yang telah berkembang menjadi krisis sosial, politik, moral, jumlah pengangguran semakin membengkak, dan hutang luar negeri semakin menggurita. Dengan diundangkannya UU Sisdiknas ini diharapkan sektor pendidikan, khususnya kejuruan akan menjadi *leading partner* pemerintah dalam mengatasi krisis multi dimensi melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia. Mampukah pendidikan kejuruan di Indonesia mengubah kondisi krisis menjadi *survive* dan mantap?

Di Jerman pendidikan kejuruan telah terbukti mempunyai peran yang besar dalam pembangunan industri. Menurut Sugiono (2003: 12): “Jerman menjadi Negara industri yang tangguh karena didukung tenaga terampil lulusan sekolah kejuruan. Sekitar 80% sekolah menengah di Jerman adalah sekolah kejuruan dan 20% sisanya adalah sekolah umum”.

Pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu bekerja pada satu kelompok pekerjaan atau satu bidang pekerjaan daripada bidang pekerjaan lain (Rupert Evans, 1978). Pendidikan kejuruan adalah program pendidikan yang secara langsung dikaitkan dengan penyiapan seseorang untuk suatu pekerjaan tertentu atau untuk mempersiapkan tambahan karir seseorang (*United States Congress*, 1976). Dalam perkembangannya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut harus mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yang berakselerasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. SMK sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai harus membekali peserta didiknya dengan pengetahuan dan ketrampilan yang sesuai dengan kompetensi program keahlian masing-masing. Oleh karena itu kegiatan belajar semestinya harus ditingkatkan secara terus-menerus. Hasil belajar siswa SMK tidak hanya dilihat dari aspek kognitif melainkan juga aspek psikomotorik yang dikuasai siswa dalam satu bidang tertentu sesuai dengan program studinya. Aspek psikomotorik ini diperoleh siswa melalui praktikum. Aspek inilah yang membedakan sekolah kejuruan dengan sekolah umum.

SMK Nasional Berbah merupakan salah satu SMK di Yogyakarta yang memiliki Jurusan Teknik Permesinan. Salah satu kompetensi yang ada di Jurusan Teknik Permesinan adalah mampu melakukan pekerjaan pemesinan dengan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*). Seiring dengan perkembangan teknologi dan tuntutan industri penggunaan mesin perkakas

CNC sebagai perangkat manufaktur industri pemesinan di berbagai negara terus mengalami peningkatan, sejalan dengan semakin meluasnya otomatisasi proses produksi. Hal itu menyebabkan kebutuhan tenaga kerja untuk melayani pengoperasian mesin perkakas CNC, seperti operator CNC dan *programmer* CNC juga terus meningkat.

Salah satu kompetensi pada pekerjaan pemesinan dengan mesin CNC di antaranya adalah siswa mampu membuat program dan menggunakan mesin CNC baik pekerjaan membubut menggunakan mesin *CNC 2 Axis* dan mengefrais menggunakan *CNC 3 Axis*. Untuk mencapai kompetensi ini pembelajaran tidak sebatas pada teori saja, tetapi perlu adanya praktik untuk mengoperasikan mesin CNC oleh karena itu setiap Jurusan Teknik Pemesinan di SMK harus memiliki fasilitas yang memadai seperti mesin dan media pembelajaran.

Mata pelajaran CNC Dasar diberikan kepada siswa kelas XI Program Keahlian Pemesinan SMK Nasional Berbah. Hasil observasi kelas di SMK Nasional Berbah pada bulan Februari didapatkan bahwa penyampaian materi pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Suatu kekurangan dalam pembelajaran praktik mesin CNC di SMK ini adalah tidak tersedianya alat dan media pembuatan program CNC terutama mesin CNC baik *CNC 2 Axis* maupun *CNC 3 Axis*. Mesin CNC adalah peralatan yang paling penting dalam belajar mengajar pemrograman CNC di SMK. Karena harganya yang relatif mahal menyebabkan sekolah tidak mampu untuk menyediakannya, jadi pembelajaran pemrograman CNC di SMK tidak

menggunakan mesin CNC. Akibatnya banyak siswa yang tidak dapat mencapai standar kompetensi dari pemrograman CNC. Oleh karena kekurangan tersebut maka terhambat pula proses pembelajaran serta kurangnya minat dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran.

Ketidakersediannya mesin CNC, media serta metode pembelajaran yang kurang tepat ini dapat diatasi dengan penerapan simulator mesin CNC dan metode pemberian tugas. Dengan adanya simulator mesin CNC 2 Axis dan media pembelajaran yang memadai diharapkan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran seperti penggunaan media tugas, diharapkan menambah minat belajar sehingga aktivitas serta hasil pembelajaran akan lebih efektif. Tetapi permasalahannya bagaimana penerapan media simulator pemrograman CNC, karena media berupa software yang harus dioperasikan menggunakan komputer, sementara sebagian besar siswa tidak memiliki komputer serta bagaimana penerapan media simulator dan pemberian tugas dalam standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas XI TP SMK Nasional Berbah?

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Dalam penerapan media simulator pemrograman CNC, karena media berupa software yang harus dioperasikan menggunakan komputer,

sementara sebagian besar siswa tidak memiliki komputer. Hal itu menimbulkan permasalahan tersendiri dalam menerapkan media tersebut, seperti bagaimana menerapkan media tersebut dengan komputer yang tidak memadai jumlahnya?

2. Bagaimana penerapan media simulator dan metode pemberian tugas dalam standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas XI TP SMK Nasional Berbah?
3. Tidak tersedianya mesin CNC sebagai peralatan yang mendukung pembelajaran pemrograman NC/CNC.
4. Metode belajar yang kurang tepat.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada sebagaimana diuraikan di atas, permasalahan mendasar dan harus segera diatasi yaitu pada pola penerapan simulator dengan jumlah komputer yang tidak memadai serta pada upaya peningkatan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas XI SMK Nasional Berbah melalui penerapan simulator dan pemberian tugas.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pola penerapan simulator dan pemberian tugas pemrograman untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran memprogram mesin NC/CNC?

2. Bagaimanakah keaktifan dan hasil pembelajaran CNC Dasar siswa kelas XI SMK Nasional Berbah dengan penggunaan simulator dan pemberian tugas pemrograman dalam pembelajaran memprogram mesin NC/CNC?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pola penerapan simulator dan pemberian tugas yang tepat untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran CNC Dasar TU-2A.
2. Mengetahui keaktifan dan hasil belajar siswa kelas XI SMK Nasional Berbah pada pembelajaran CNC Dasar TU-2A dengan menerapkan simulator dan pemberian tugas pemrograman CNC Dasar TU-2A.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Manfaat praktis, antara lain :
 - a) Sebagai alat untuk membantu dan memudahkan guru dalam penyampaian materi kepada siswa pada mata diklat CNC Dasar.
 - b) Dihasilkan produk yang berupa tugas pemrograman.
2. Manfaat teoritis, antara lain :
 - a) Memperoleh hasil rancangan tugas pemrograman yang layak untuk mendukung proses pembelajaran memprogram mesin bubut CNC di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Nasioanal Berbah.

- b) Mengetahui langkah-langkah pembuatan tugas pemrograman yang baik untuk pembelajaran memprogram mesin bubut CNC Dasar TU-2A.
- c) Menambah kajian pustaka yang akan memperkaya khasanah keilmuan bagi para pembaca tentang pengembangan media pembelajaran memprogram mesin bubut CNC yang berupa tugas pemrograman.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Pengertian Belajar

Sebagaimana dikutip dari Sugihartono dkk. dalam buku Psikologi Pendidikan (2007: 74) belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Santrock dan Yussen (dalam buku Psikologi Pendidikan Sugihartono dkk, 2007:74) mendefinisikan belajar sebagai perubahan yang *relative* permanen karena adanya pengalaman. Raber (dalam buku Psikologi Pendidikan Sugihartono dkk, 2007:74) mendefinisikan belajar dalam 2 pengertian. Pertama, belajar sebagai proses memperoleh pengetahuan dan kedua, belajar sebagai perubahan kemampuan bereaksi yang *relative* langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat. Dari berbagai definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang *relative* permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya.

Siswa yang belajar bersifat aktif dan senantiasa berinteraksi dengan lingkungannya. Lingkungan itu sendiri bersifat luas, bukan hanya terdiri dari buku bacaan, tetapi juga guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan atau materi pelajaran (buku, modul, selebaran, majalah, rekaman

video atau audio, dan yang sejenisnya), dan berbagai sumber belajar serta fasilitas (proyektor *overhead*, perekam pita audio, radio, televisi, komputer, perpustakaan, laboratorium, pusat sumber belajar, dan lain-lain). Berkat interaksi antara individu dengan lingkungannya, maka peserta didik akan memperoleh pengalaman berharga bagi hidupnya.

2. Metode Pembelajaran

Tuntutan menjadi guru sebagai seorang pengajar adalah penguasaan terhadap strategi pembelajaran, salah satunya adalah pemilihan metode pembelajaran. Sebelum pelaksanaan PBM, guru dituntut untuk dapat memilih dan menentukan metode pembelajaran yang akan digunakan untuk menyampaikan materi terhadap siswa. Metode pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi efektivitas pembelajaran.

Metode pembelajaran berarti cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Dalam pembelajaran terdapat beragam jenis metode pembelajaran. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kelemahan. Metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

a. Metode Ceramah (*lecture*)

Metode ceramah adalah metode pembelajaran yang cara penyampaian materi dengan komunikasi secara lisan, bertatap muka langsung dan dalam suatu tempat tertentu. Metode ceramah ini dipakai sejak dulu kala, bahkan metode pertama kali dalam sejarah pendidikan. Metode ini digunakan oleh guru pada saat: memberikan pengarahan

atau materi pendahuluan atau di awal pembelajaran, jika materi terlalu banyak dalam waktu terbatas dan apabila staf pengajar yang tersedia sedikit sedangkan jumlah siswa sangat banyak. Dalam menggunakan metode ceramah ini banyak terdapat kelebihan, antara lain : (1) antara guru dan siswa dapat berinteraksi langsung secara lisan; (2) materi pembelajaran dapat disampaikan secara luas dan jelas; (3) mengembangkan sikap saling menghargai antar guru dan murid, dan (4) siswa mudah dalam memahami pelajaran.

Namun dalam pelaksanaan metode ceramah terdapat kelemahan yang sering terjadi yaitu, siswa menjadi jenuh jika penyampaian materi terlalu lama sehingga dapat menyebabkan siswa menjadi pasif. Dalam pelaksanaan metode ceramah menuntut keaktifan guru dalam menyampaikan materi dibandingkan dengan siswa dan metode ini juga tidak dapat ditinggalkan dalam kegiatan belajar mengajar di dalam kelas.

b. Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab ialah suatu metode di dalam pendidikan dan pengajaran di mana guru bertanya sedangkan murid-murid menjawab tentang bahan materi yang ingin diperolehnya. Dalam pelaksanaan metode tanya jawab, siswa dituntut untuk selalu siap dalam menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Metode ini juga menuntut kreativitas siswa untuk mengungkapkan jawaban dari

pertanyaan yang disampaikan oleh guru. Metode ini lebih tepat jika diterapkan dalam keadaan siswa jenuh menerima ceramah dari guru.

Metode tanya jawab biasanya dilakukan diawal pelajaran dengan tujuan sebagai pembangkit motivasi, di tengah pelajaran sebagai selingan untuk mengontrol intensitas perhatian peserta didik terhadap materi yang diajarkan, dan diakhir pelajaran untuk mengetahui sejauh mana materi pelajaran telah dikuasai peserta didik. Kelemahan metode ini hanya dapat digunakan untuk materi pelajaran yang pernah dipelajari oleh peserta didik dan tidak dapat digunakan untuk materi yang sama sekali belum dipelajari peserta didik.

Menurut Abu Ahmadi dan Joko Tri Prasetyo (2005: 56) Dalam menggunakan metode tanya jawab ini banyak terdapat kelebihan, antara lain: (1) kelas akan lebih hidup karena anak didik aktif berfikir dan menyampaikan pikiran melalui berbicara, (2) baik sekali untuk melatih anak didik agar berani mengembangkan pendapatnya dengan lisan secara teratur, (3) timbulnya perbedaan pendapat diantara anak didik, atau guru dengan anak didik, akan membawa kelas ke dalam suasana diskusi. Selain mempunyai berbagai kelebihan, metode ini mempunyai kelemahan sebagai berikut: (1) apabila terjadi perbedaan pendapat akan membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikannya, (2) kemungkinan akan terjadi penyimpangan perhatian anak didik, terutama apabila terdapat jawaban-jawaban yang kebetulan menarik perhatiannya, tetapi bukan sasarannya yang dituju, (3) dapat

menghambat cara berfikir, apabila guru kurang pandai dalam penyajian materi pelajaran, (4) situasi persaingan bisa timbul, apabila guru kurang menguasai teknik pemakaian metode ini.

c. Metode Diskusi

Metode diskusi adalah metode pembelajaran dimana para siswa dihadapkan pada masalah tertentu dalam suatu mata diklat dan dipecahkan secara bersama-sama secara ilmiah. Dalam pelaksanaan metode diskusi tersebut harus ada interaksi antara guru dengan siswa, namun dapat juga interaksi antara siswa dengan siswa. Dengan metode tersebut siswa akan lebih aktif dan kreatif dalam mendapatkan gagasan yang ilmiah dalam pemecahan masalah. Diskusi juga mendorong kepada setiap anggota kelompok untuk berbuat secara konstruktif, berfikir kreatif terhadap suatu subjek, dan menyumbangkan pengalaman dan keahliannya yang berguna itu untuk kepentingan bersama. Pengetahuan siswa juga akan terus bertambah karena para siswa tersebut akan bertukar pikiran dan saling mengisi hal-hal yang belum diketahui. Selain itu juga metode diskusi ini siswa mendapatkan kesempatan untuk menguji tingkat pengetahuan dalam diri siswa tersebut.

Kelemahan dari metode ini adalah pendapat serta pertanyaan yang diajukan terkadang menyimpang dari pokok bahan yang dibahas. Dalam metode diskusi ini terkadang juga mendapatkan kesulitan dalam menyimpulkan pembahasan dan sering menyebabkan tidak ada

penyelesaian. Terkadang juga diskusi hanya dikuasai oleh siswa yang suka berbicara dan menonjolkan diri.

d. Metode Demonstrasi

Demonstrasi atau peragaan adalah cara pengajaran yang memerlukan alat bantu tertentu agar ilmu pengetahuan yang diberikan oleh pengajar dapat segera dipahami peserta didik (Soekartawi, 1998: 18). Dalam hal ini guru memperagakan barang, kejadian, aturan dan urutan melakukan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun dengan media yang relevan dengan materi yang sedang disajikan.

Metode ini sangat cocok untuk menerangkan materi pelajaran yang membutuhkan gerakan fisik (psikomotorik) atau menerangkan suatu proses, seperti pada mata pelajaran praktik. Guru mendemonstrasikan pekerjaan tertentu atau pengoperasian suatu alat atau mesin dengan disaksikan dan atau ditirukan oleh peserta didik, baik secara sendiri maupun kelompok. Metode ini bersifat dinamis maka akan menarik minat belajar peserta didik dan kalau guru pandai melibatkan peserta didik, maka metode ini dapat meningkatkan aktivitas siswa.

Walaupun metode ini baik dan memiliki keunggulan, tetapi masih juga mempunyai kelemahan. Menurut Winarno S. (1992: 111-112) kelebihan antara lain: 1) Perhatian peserta didik jadi terfokuskan; 2) Dapat meminimalkan kesalahan penyampaian bahan ajar ke peserta didik; 3) Peserta didik dapat belajar aktif dan

memperoleh pangalaman praktik; 4) Peserta didik dituntut lebih teliti dalam melakukan proses kerja atau urutan kerja; 5) Proses belajar lebih mudah diingat peserta didik.

Untuk kelemahan dari metode demonstrasi ini adalah sebagai berikut: (1) Alat yang digunakan cenderung yang relevan dan cenderung mahal; (2) Tidak semua bahan ajar dapat didemonstrasikan; (3) Seluruh peserta didik harus memperhatikan untuk menghindari kerusakan alat saat peserta didik dilepas.

e. Metode Simulasi

Metode simulasi adalah bentuk metode praktek yang sifatnya untuk mengembangkan keterampilan peserta belajar (keterampilan mental maupun fisik/teknis). Metode ini memindahkan suatu situasi yang nyata ke dalam kegiatan atau ruang belajar karena adanya kesulitan untuk melakukan praktek di dalam situasi yang sesungguhnya. Misalnya: sebelum melakukan praktek penerbangan, seorang siswa sekolah penerbangan melakukan simulasi penerbangan terlebih dahulu (belum benar-benar terbang). Situasi yang dihadapi dalam simulasi ini harus dibuat seperti benar-benar merupakan keadaan yang sebenarnya (replikasi kenyataan).

Contoh lainnya, dalam sebuah pelatihan fasilitasi, seorang peserta melakukan simulasi suatu metode belajar seakan-akan tengah melakukannya bersama kelompok dampingannya. Pendamping lainnya berperan sebagai kelompok dampingan yang benar-benar akan ditemui

dalam keseharian peserta (ibu tani, bapak tani, pengurus kelompok, dan sebagainya). Dalam contoh yang kedua, metode ini memang mirip dengan bermain peran. Tetapi dalam simulasi, peserta lebih banyak berperan sebagai dirinya sendiri saat melakukan suatu kegiatan/tugas yang benar-benar akan dilakukannya. Penjelasan ini dikutip dari http://www.smeru.or.id/report/training/menjembatani_penelitian_dan_kebijakan/untuk_cso/file/3553.pdf.

f. Metode Pemberian Tugas

Menurut Sugihartono dkk. dalam buku Psikologi Pendidikan (2007:) Metode pemberian tugas merupakan metode pembelajaran melalui pemberian tugas kepada siswa. Misalnya guru menugaskan siswa dalam membuat program dan memecahkan masalah dalam pembelajaran. Metode ini mendorong siswa berani mengambil tanggungjawab, kemandirian, dan inisiatif siswa.

Sedangkan menurut Wijaya Kusumah (dalam <http://umum.kompasiana.com/2009/06/08/macam-macam-metode-pembelajaran/>) metode pemberian tugas adalah cara mengajar atau penyajian materi melalui penugasan siswa untuk melakukan suatu pekerjaan. Pemberian tugas dapat secara individual atau kelompok. Pemberian tugas untuk setiap siswa atau kelompok dapat sama dan dapat pula berbeda. Agar pemberian tugas dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran, maka: 1) tugas harus bisa dikerjakan oleh siswa atau kelompok siswa, 2) hasil dari kegiatan ini

dapat ditindaklanjuti dengan presentasi oleh siswa dari satu kelompok dan ditanggapi oleh siswa dari kelompok yang lain atau oleh guru yang bersangkutan, serta 3) di akhir kegiatan ada kesimpulan yang didapat.

3. Aktivitas Belajar

Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar mengajar. Prinsip aktivitas dalam belajar dapat dilihat dari sudut pandang perkembangan konsep jiwa menurut ilmu jiwa. Untuk melihat prinsip aktivitas tersebut, secara garis besar dibagi menjadi dua pandangan. Pertama, menurut pandangan ilmu jiwa lama, anak didik diibaratkan kertas putih yang tidak bertulis kemudian akan memperoleh coretan-coretan dari luar yang dalam hal ini adalah guru sehingga aktivitas didominasi oleh guru sedangkan siswa bersifat pasif dan menerima begitu saja. Kedua, menurut pandangan ilmu jiwa modern, anak didik dipandang sebagai organisme yang mempunyai potensi untuk berkembang. Oleh sebab itu tugas pendidik adalah membimbing dan menyediakan kondisi agar anak didik dapat mengembangkan bakat dan potensinya.

Paul B. Diedrich dalam Sardiman (2006: 99) membuat suatu daftar yang terdiri dari 177 macam kegiatan siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya: membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, memperhatikan percobaan dan pekerjaan oranglain.
- b. *Oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.

- c. *Listening activities*, sebagai contoh mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
- d. *Writing activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
- e. *Drawing activities*, misalnya: menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f. *Motor activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi model, mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
- g. *Mental activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisa, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- h. *Emotional activities*, seperti misalnya, menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Berdasarkan hal tersebut maka sebaiknya proses pembelajaran mampu mengembangkan aktivitas-aktivitas pembelajaran yang meliputi: merangsang perhatian siswa terhadap materi pembelajaran baik berupa gambar maupun tulisan, menggerakkan siswa untuk aktif mencatat, berpendapat/bertanya, mendorong siswa berdiskusi, berinteraksi dalam bentuk menjawab pertanyaan, mengajukan pertanyaan, mengerjakan latihan, intensif mengerjakan tugas, mampu memecahkan masalah, serta aktif dalam mencoba program.

4. Prestasi Belajar

Prestasi belajar adalah penguasaan pengetahuan atau ketrampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru (kamus besar Bahasa Indonesia, 1991:787).

Prestasi belajar itu sendiri dapat dikelompokkan kedalam prestasi belajar seluruh bidang studi dan bidang studi tertentu. Prestasi belajar siswa dapat ditentukan dengan pengukuran yang kemudian sebagai hasil

akhirnya dilaporkan dalam bentuk rapor. Dimana rapor merupakan perumusan belajar siswa selama masa waktu tertentu (4 atau 6 bulan) (Sumadi Suryabrata, 1998 : 28).

Menurut Hutabarat (1986: 11-12) hasil belajar terdiri dari empat golongan antara lain:

- 1) Pengetahuan yaitu dalam bentuk bahan informasi, fakta, gagasan, prosedur, hukum, kaidah, standar, dan konsep lainnya.
- 2) Kemampuan yaitu dalam bentuk kemampuan untuk menganalisa, mereproduksi, mencipta, berfikir nasional dan menyesuaikan.
- 3) Kebiasaan dan ketrampilan yaitu dalam bentuk kebiasaan perilaku dan ketrampilan dalam menggunakan semua kemampuan.
- 4) Sikap yaitu dalam bentuk apresiasi, minat, pertimbangan dan saran.

Dengan demikian prestasi belajar dapat diartikan sebagai tingkat kemampuan aktual siswa yang diukur berupa penguasaan pengetahuan, kemampuan, kebiasaan dan ketrampilan dan sikap sebagai hasil dari prestasi belajar mengajar di sekolah.

Menurut Slameto (1988: 56-74) faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern terdiri atas faktor-faktor jasmaniah, psikologi, minat, motivasi dan cara belajar. Faktor ekstern yaitu faktor-faktor keluarga, sekolah dan masyarakat. Salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah faktor sekolah, yang mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru siswa, sarana dan sebagainya.

5. Tinjauan Tentang Media Pendidikan

a. Pengertian Media Pendidikan

Salah satu komponen penting dalam proses belajar mengajar adalah media belajar atau disebut juga media pendidikan. Penggunaan media belajar sangat dianjurkan agar proses interaksi belajar mengajar di antara guru dan siswa tidak membosankan serta dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar bagi siswa itu sendiri.

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar (Azhar Arsyad, 2005: 3).

Gearlach dan Ely yang dikutip Azhar Arsyad (2006: 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal” (Azhar Arsyad, 2007:3).

Media pendidikan digunakan sebagai sarana belajar untuk mempermudah siswa dalam memahami materi dari bahan pelajaran yang terkadang sulit dipahami oleh siswa. Menurut Suarwan denim (1995: 7) pengertian media pendidikan adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka

berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik. Definisi yang lebih luas seperti yang dinyatakan oleh Arief S. Sadiman (1990: 7) bahwa media pendidikan adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan bagi pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta motivasi siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Oemar Hamalik (1989: 13) memberikan definisi bahwa media pendidikan mempunyai ciri-ciri umum sebagai berikut: (1) Media pendidikan identik artinya dengan pengertian keperagaan yang berasal dari kata “raga” artinya sesuatu benda yang dapat diamati melalui panca indera kita, (2) Tekanan umum terletak pada benda atau hal-hal yang bisa dilihat dan didengar, (3) Media pendidikan digunakan dalam rangka hubungan (komunikasi) dalam pengajaran, antara guru dan siswa, (4) Media pendidikan adalah semacam alat bantu belajar mengajar, baik di luar kelas maupun di dalam kelas, (5) Berdasarkan (3) dan (4) maka dasarnya media pendidikan merupakan suatu “perantara” (medium media) dan digunakan dalam rangka pendidikan, (6) Media pendidikan mengandung aspek sebagai alat dan sebagai teknik yang sangat erat pertaliannya dengan metode mengajar, (10) Karena itu sebagai tindakan operasional kita menggunakan pengertian media pendidikan.

Jadi yang dimaksud media pendidikan adalah seperangkat peralatan sebagai metode atau teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa

dalam proses pembelajaran atau segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pendidik kepada peserta didik agar dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan motivasi peserta didik sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan secara efektif dan efisien serta tujuan pengajaran dapat dicapai dengan baik.

b. Fungsi Media Pendidikan

Berdasarkan definisi tersebut media pendidikan memiliki nilai atau fungsi yang sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar baik bagi guru dan bagi siswa maupun bagi hasil belajar itu sendiri. Menurut Sardiman (1986: 203) fungsi media pendidikan adalah sebagai berikut: (1) Menghemat waktu belajar; (2) Memudahkan pemahaman; (3) Meningkatkan perhatian; (4) Mempertinggi daya ingat.

Sedangkan dalam *Encyclopedia of Educational Research* yang dikutip oleh Oemar Hamalik (1989: 15-16) nilai atau manfaat media pendidikan adalah sebagai berikut: (1) Meletakkan dasar-dasar konkret untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi “verbalisme”; (2) Memperbesar perhatian siswa; (3) Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap; (4) Memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan pemikiran yang nyata yang dapat menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, hal ini terutama terdapat dalam gambar hidup; (5) Membantu tumbuhnya pengertian dengan demikian

membantu perkembangan berbahasa; (6) Memberikan pengalaman-pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi yang lebih mendalam serta keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

c. Pemilihan Media Pendidikan

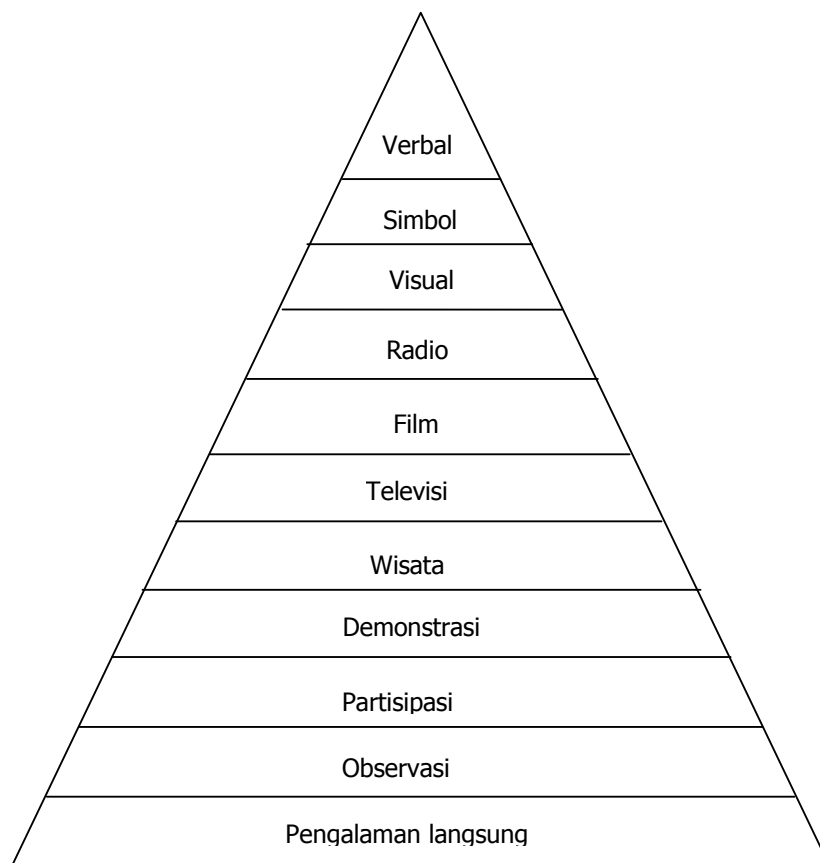
Beberapa penyebab orang memilih media antara lain adalah:

(a) Bermaksud mendemonstrasikannya seperti halnya pada kuliah tentang media; (b) Merasa sudah akrab dengan media tersebut; (c) Ingin memberi gambaran atau penjelasan yang lebih konkrit; (d) Merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukannya.

Dari segi teori belajar, berbagai kondisi dan prinsip-prinsip psikologi yang perlu mendapat pertimbangan dalam pemilihan dan penggunaan media adalah motivasi, perbedaan individual, tujuan pembelajaran, organisasi isi, persiapan sebelum belajar, emosi, partisipasi umpan balik, penguatan (*reinforcement*), latihan dan pengulangan, latihan dan pengulangan, dan penerapan.

Salah satu gambaran yang paling banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale) (Azhar Arsyad 2002: 10). Kerucut ini (Gambar 1.) mengemukakan bahwa hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (kongkret), kenyataan yang ada di lingkungan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak).

Semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan itu. Perlu dicatat bahwa urutan ini tidak berarti proses belajar dan interaksi mengajar belajar harus selalu dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Sumber (Azhar Arsyad 2002: 10)

d. Pengaruh Media Pendidikan Terhadap Prestasi Belajar

Proses belajar mengajar pada hakekatnya proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Pesan berisi ajaran dan didikan yang ada di kurikulum dituangkan oleh guru atau sumber lain ke dalam simbol-simbol komunikasi baik simbol verbal (kata-kata lisan ataupun tertulis) maupun simbol non verbal atau visual. (Sadiman, 2002: 11). Menurut Sadiman (1996: 9) berdasarkan pengalaman, guru mengetahui bahwa cara belajar siswa itu berbeda-beda. Sebagian lebih cepat belajar melalui media visual, sebagian lagi melalui media audio, bahkan ada juga yang lebih senang melalui media cetak, media audio visual, dan sebagainya.

Hamalik (dalam Arsyad, 2004: 15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

Hal senada juga diungkapkan oleh De Porter dan Hernacki (dalam Depdiknas, 2004: 13) bahwa media visual/alat peraga dapat menciptakan lingkungan yang optimal, baik secara fisik maupun mental. Hal yang terpenting adalah bahwa media mampu mendorong siswa untuk berbicara, menulis, dan dengan menggunakan media proses belajar mengajar dan hubungan antara guru akan terjalin lebih efektif.

Menurut Sukartawi (dalam Depdiknas, 2004: 13), ada beberapa keuntungan yang dapat diraih dengan menggunakan media yaitu: (a) meningkatkan motivasi siswa; (b) mencegah kebosanan siswa dalam mengikuti suatu proses belajar mengajar; (c) menjadikan proses belajar mengajar berjalan lebih sistematis; (d) memudahkan siswa memahami instruksi guru dalam proses belajar mengajar; (e) memperkuat pemahaman siswa pada konteks pelajaran yang diharapkan.

6. Pembelajaran dengan Bantuan Simulasi Komputer

Menurut Achmad Samsudin (2008) yang dikutip dari <http://pendidikansains.blogspot.com> dalam simulasi pada suatu keadaan khusus atau sistem, siswa dapat menyebut informasi sehingga dapat sampai pada jawabannya karena mereka berpikir sehat, mencobakan interpretasinya dari prinsip-prinsip yang telah ditentukan. Dengan simulasi, komputer akan menceritakan pada siswa apakah dampak dari keputusannya, terutama tentang reaksi dari kritikan atau pendapatnya.

Menurut Rusman yang dikutip dari www.geocities.com/no menyatakan bahwa model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan simulasi-simulasi dalam bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya. Menurut Hyman (1970:233) yang diungkapkan oleh Tri Mulyani (2000:24) menyatakan bahwa suatu simulasi adalah suatu tindakan peniruan dari proses yang nyata. Pendapat lain menyatakan bahwa simulasi adalah suatu peniruan sesuatu yang nyata, keadaan sekelilingnya (*state of affairs*), atau proses, pengertian ini dikutip dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Simulasi> (2008). Jadi simulasi pada komputer dapat diartikan suatu tindakan peniruan dari proses yang nyata yang diperagakan lewat komputer. Pembelajaran dengan model simulasi merupakan salah satu pembelajaran dengan multimedia interaktif berbasis komputer.

Teknik simulasi digunakan pada empat kategori keterampilan, yaitu kognitif, psikomotor, reaktif dan interaktif (Oemar Hamalik, 2004: 196). Keterampilan-keterampilan tersebut diperlukan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan produktif yang lebih kompleks.

Salah satu tujuan pembelajaran dengan bantuan simulasi adalah meningkatkan kemampuan kognitif. Hal ini disebabkan karena dalam simulasi tersebut siswa bertindak selaku pembuat keputusan atau sebagai perencana. Dengan simulasi yang dijalankan oleh siswa, maka kelebihan

pembelajaran dengan simulasi menurut (Oemar Hamalik, 2004:196)

adalah: “

- a. Faktor keselamatan, jika mereka membuat pertimbangan yang keliru yang dalam situasi nyata mungkin akan menimbulkan kerugian/kerusakan terhadap pihak lainnya.
- b. Penghematan waktu, karena hasil-hasil keputusan yang biasanya baru tampak setelah beberapa hari/minggu, dengan simulasi dapat diketahui dalam beberapa jam saja.”

Jadi dengan adanya simulasi, siswa dapat berperan secara optimal dan harus banyak berpikir untuk menjalankan simulasi agar saat melakukan pekerjaan di luar simulasi dapat meminimalkan terjadinya kesalahan. Melihat peran berpikir siswa dalam menjalankan simulasi, maka kemampuan kognitif siswa dapat berkembang lebih baik.

Dengan adanya simulasi pada komputer diharapkan proses pembelajaran lebih efektif karena simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif dan perorangan (Arsyad Azhar 2007:98). Pendapat senada juga dinyatakan oleh Tri Mulyani (2000:24) yaitu ”pembelajaran dengan simulasi memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran secara lebih efektif”.

7. Tinjauan Tentang Mesin Bubut CNC

a. Pengertian Mesin CNC

Awal lahirnya mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) bermula dari 1952 yang dikembangkan oleh John Pearson dari *Institut Teknologi Massachusetts*, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat. Semula proyek tersebut diperuntukkan untuk membuat benda kerja khusus

yang rumit. Semula perangkat mesin CNC memerlukan biaya yang tinggi dan volume unit pengendali yang besar. CNC (*Computerized Numerical Control*) merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem NC (*Numerically Control*). Dari tahun 1975 produksi CNC mulai berkembang pesat. Perkembangan ini dipacu oleh perkembangan *microprocessor*, sehingga volume unit pengendali menjadi lebih ringkas.

Dewasa ini penggunaan mesin CNC hampir terdapat di segala bidang. Dari bidang pendidikan dan riset yang mempergunakan alat-alat demikian dihasilkan berbagai hasil penelitian yang bermanfaat yang tidak terasa sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat banyak dan pada dunia pendidikan misalnya di SMK, pelajaran CNC telah tercantum dalam kurikulum SMK maka dengan ini CNC telah wajib sebagai alat pembelajaran atau praktek di setiap SMK terutama Program Keahlian Teknik Pemesinan. SMK Nasional Berbah.

b. Mesin Bubut CNC TU-2A

Mesin bubut CNC TU-2A singkatan dari *Computer Numerically Controlled Training Unit Two Axis*. Mesin ini merupakan perangkat mesin bubut yang dikendalikan oleh komputer yang menggunakan bahasa numerik dengan gerakan dua sumbu, yaitu sumbu koordinat X dan Z.

Mesin bubut CNC TU-2A umumnya digunakan untuk latihan dasar-dasar pengoperasian dan pemrograman mesin bubut CNC. Mesin ini dilengkapi dengan komputer simulasi jenis EPS (*External*

Programming System) dan jenis CTS (*CNC Training System*).

Karena mesin bubut CNC dikontrol oleh komputer, semua gerakan akan berjalan otomatis sesuai dengan perintah program yang diberikan pada komputer. Dengan program yang sama, mesin CNC dapat diperintah untuk membuat/memproduksi benda kerja yang sama berulang kali sesuai dengan jumlah produk yang dibutuhkan.

c. Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2A

Prinsip kerja dari mesin bubut CNC TU-2A adalah benda kerja yang terpasang pada *chuck* (cekam) berputar, sedangkan alat potong (pahat bubut) bergerak memotong/menatal benda kerja.

Lintasan gerakan pahat dalam arah memanjang (sumbu Z) dan arah melintang (sumbu X) dari garis sumbu utama benda kerja tersebut diberi simbol/lambang sesuai dengan arah gerakannya sebagai berikut:

1. +Z (positif Z): simbol lintasan gerakan pahat menjauhi cekam/kepala tetap sumbu memanjang benda kerja.
2. -Z (negatif Z): simbol lintasan gerak pahat mendekati cekam/kepala tetap sumbu memanjang benda kerja.
3. +X (positif X): simbol lintasan gerakan pahat menjauhi garis sumbu utama/benda kerja dalam arah melintang (tegak lurus sumbu putar).
4. -X (negatif X): simbol lintasan gerakan pahat mendekati garis sumbu utama/benda kerja dalam arah melintang (tegak lurus sumbu putarnya).

Pengoperasian mesin bubut CNC dengan fungsi layanan CNC

dilakukan melalui instruksi kerja pada panel pengendali CNC dengan memilih layanan fungsi CNC. Apabila masukan data telah dimasukkan ke program mesin dan mesin dieksekusi mesin akan bergerak dan berjalan secara otomatis mulai dari awal program hingga program berakhir. Hal itu terjadi karena semua gerakan sudah dikendalikan oleh komputer melalui data yang telah dimasukkan ke memori mesin. Caranya yaitu dengan memutar saklar operasi mesin ke kiri (ke posisi CNC) kemudian tekan tombol START, maka mesin akan berjalan secara otomatis dari awal program hingga akhir program. Setelah mesin berhenti berputar, putarlah saklar operasi mesin ke posisi O, lalu matikan mesin dengan memutar kunci saklar utama ke kiri (ke posisi nol). Setelah itu, bukalah benda kerja yang terpasang pada cekam dan bersihkan mesin dari beram-beram bekas bubutan.

d. Memprogram Mesin NC/CNC Dasar

Program CNC adalah sejumlah urutan perintah logis yang disusun dengan kode-kode huruf dan angka yang bisa dimengerti oleh unit kontrol mesin. Program CNC dibuat khusus untuk suatu jenis mesin tertentu dan untuk pembuatan produk tertentu. Secara umum, program CNC disusun dengan konstruksi tertentu, yaitu terdiri dari:

1. Nama program, yaitu karakter yang akan menjadi identitas yang akan dapat memudahkan dalam menyimpan dan memanggil kembali program jika akan digunakan.
2. Nomor baris program, diberi kode huruf N

3. Kata atau *word*, gabungan kode huruf dan angka, misalnya G54
4. Alamat atau *address*, yaitu nama sumbu mesin yang diikuti oleh angka dengan nominal (besaran) tertentu
5. Blok, yaitu satu atau beberapa kata (*word*) yang ditulis dalam satu nomor baris program. Komputer dalam sistem NC akan melakukan pembacaan program CNC per blok, dan kemudian menjalankannya blok demi blok, bukan per kata. Eksekusi blok yang dibaca, biasanya tidak langsung, akan tetapi biasanya setelah membaca terlebih dahulu tiga blok berikutnya. Dengan demikian, blok merupakan satu kesatuan perintah yang akan dibaca oleh komputer, sehingga perintah yang tertulis dalam suatu blok adalah satu tahapan atau langkah yang harus dikerjakan oleh mesin.

Suatu program CNC, dilihat dari segi struktur isinya terdiri dari tiga bagian utama, yaitu bagian pembuka, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian pembuka selalu terletak pada bagian awal program, bagian isi terletak pada bagian tengah, dan bagian penutup terletak pada bagian akhir program.

Biasanya kode-kode perintah yang tersusun menjadi suatu program CNC ditulis berurutan baris demi baris. Nomor urut baris dimulai dari nomor “nol” (N00). Setiap baris berisi perintah pendahuluan (kode G), data geometri yang ditulis dalam kode alamat (*address*), data parameter penyayatan, dan perintah pembantu (kode M).

Tabel 1. Kode Standar G pada Mesin Bubut CNC *Emco* TU-2A

Kode Fungsi G	Fungsi dan Kegunaan
G00	Perintah gerakan cepat tanpa sayatan (gerakan kosong).
G01	Perintah gerakan sayat linear lurus, melintang, dan tirus.
G02	Perintah gerakan interpolasi melingkar searah jarum jam/arah ke kanan.
G03	Perintah gerakan interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam/arah ke kiri.
G04	Perintah waktu tinggal diam.
G21	Perintah pembuatan blok kosong.
G24	Perintah penetapan radius.
G25	Perintah pemanggilan program sub rutin/sub program.
G27	Perintah melompat ke nomor blok program.
G33	Perintah pemotongan ulir tunggal.
G64	Perintah mematikan motor asutan/step motor.
G65	Perintah pelayanan disket, kaset, atau <i>interface</i> RS 232.
G66	Perintah pelayanan dengan komputer (<i>external programming system</i>).
G73	Perintah siklus pengeboran dengan pemutusan tatal.
G78	Perintah siklus penyayatan ulir.
G84	Perintah siklus pembubutan memanjang.
G86	Perintah siklus pemotongan alur.
G90	Perintah program harga absolut.
G91	Perintah program harga inkremental
G92	Perintah penetapan titik awal absolut

Tabel 2. Kode Standar M pada Mesin Bubut CNC *Emco* TU-2A

Kode Fungsi M	Fungsi dan Kegunaan
M00	Perintah berhenti terprogram.
M03	Perintah sumbu utama berputar searah jarum jam/ arah ke kanan.
M04	Perintah sumbu utama berputar berlawanan dengan arah jarum jam/ arah ke kiri.
M05	Perintah sumbu utama berhenti terprogram.
M06	a. Perintah pergantian alat potong dengan cara terprogram. b. Perhitungan panjang pahat.
M17	Perintah kembali ke program utama/akhir subprogram.
M30	Perintah program berakhir.
M99	Perintah parameter lingkaran.

Materi pembelajaran pemrograman CNC merupakan bagian dari mata diklat Dasar Kompetensi Kejuruan yang diberikan pada siswa kelas XI SMK Bidang Keahlian Teknik Pemesinan. Materi yang diberikan mengacu pada kurikulum dan kompetensi dasar yang ada di SMK Nasional Berbah yaitu menjelaskan proses dasar pemrograman CNC. Kompetensi dasar pada mata diklat dasar kompetensi kejuruan meliputi:

1. Menjelaskan proses dasar pemesinan
2. Menjelaskan proses dasar pengelasan
3. Menjelaskan proses dasar fabrikasi logam
4. Menjelaskan proses dasar pengecoran logam
5. Menjelaskan proses pemrograman dasar CNC

Kompetensi dasar merupakan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa setelah selesai mempelajari mata pelajaran tertentu. Kompetensi dasar pada pembelajaran ini adalah menjelaskan proses pemrograman dasar mesin bubut CNC.

B. Kerangka Pikir

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi baik buruk prestasi siswa, di antaranya adalah media pembelajaran dan metode pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Penggunaan metode yang tepat akan menentukan efektivitas dan efisiensi pembelajaran karena materi yang diajarkan akan dapat diserap, dipahami dan dimanfaatkan oleh siswa dengan baik. Sedangkan pemilihan media yang tepat dapat menentukan tingkat pemahaman siswa terhadap suatu materi karena siswa akan menjadi lebih aktif dalam proses belajar sehingga berdampak pada hasil belajar siswa.

Dalam materi pemrograman CNC Dasar dijelaskan berbagai gerakan proses pemesinan. Penjelasan tersebut dapat disajikan lebih konkrit melalui konsep pengajaran visual, sehingga diperlukan media yang memvisualkan. Selain melihat, siswa juga harus melakukan agar lebih efektif. Dengan media simulator siswa dapat membuat, mencoba program, dan memperbaikinya jika salah. Sedangkan tugas berisi lembar pemrograman yang telah terperinci dapat dikerjakan sendiri oleh siswa sehingga dapat menunjang siswa dalam belajar pemrograman CNC Dasar. Dengan adanya simulator dan tugas ini diharapkan

siswa akan lebih mudah memahami materi pelajaran memprogram CNC Dasar TU-2A sehingga hasil belajar siswa juga meningkat.

C. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan deskripsi teoritis dan kerangka berfikir yang telah diuraikan di atas, dapat di ajukan sebagai suatu hipotesis penelitian ialah:

1. Pembelajaran menggunakan simulator dan tugas pemrograman CNC dapat meningkatkan keaktifan siswa selama proses pembelajaran mata diklat CNC Dasar.
2. Penggunaan simulator dan tugas pemrograman CNC dapat meningkatkan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran mata diklat CNC Dasar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam kategori penelitian tindakan (*Action Research*). Penelitian ini berhubungan dengan kegiatan pendidikan, penelitian tindakan banyak digunakan untuk meneliti upaya perbaikan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu kemudian dikenal istilah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Penelitian tindakan kelas adalah salah satu jenis penelitian tindakan yang dilakukan guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelasnya. (Pardjono. dkk, 2007: 12).

Penelitian tindakan mempunyai beberapa karakteristik yang sedikit berbeda bila dibandingkan dengan jenis penelitian lainnya. Beberapa karakteristik penting tersebut di antaranya: 1) permasalahan yang dipecahkan merupakan permasalahan praktis dan urgen yang dihadapi oleh para guru atau peneliti dalam profesinya sehari-hari; 2) peneliti memberikan tindakan atau perlakuan yang berupa tindakan terencana untuk memecahkan permasalahan dan sekaligus meningkatkan kualitas yang dapat dirasakan implikasinya oleh subjek yang diteliti; 3) langkah-langkah penelitian yang direncanakan selalu dalam bentuk siklus atau tingkatan atau daur yang memungkinkan terjadinya peningkatan dalam setiap siklusnya; 4) adanya empat komponen penting dalam setiap langkah, yaitu (1) perencanaan, (2) tindakan, (3) observasi dan (4) reflektif. Langkah pertama, kedua, dan seterusnya membentuk spiral yang menuju ke arah tercapainya tujuan dan juga diperolehnya solusi permasalahan;

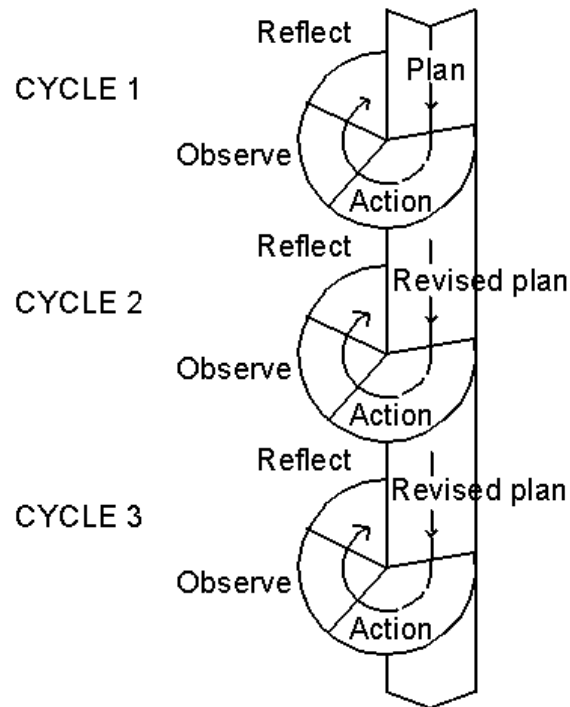
(5) adanya langkah berpikir reflektif (*reflective thinking*) dan kolektif yang dilakukan oleh para peneliti baik sesudah maupun sebelum tindakan.

Penelitian ini pada prinsipnya dimaksudkan untuk mengatasi suatu permasalahan di dalam kelas, yaitu masalah prestasi belajar siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Pemesinan pada pembelajaran Memprogram CNC Dasar yang masih rendah. Tindakan yang direncanakan berupa penerapan simulator dan metode pemberian tugas pemrograman CNC dengan metode ceramah, diskusi, demonstrasi, dan tanya jawab untuk meningkatkan motivasi siswa dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar pemrograman CNC Dasar pada mata diklat CNC Dasar siswa kelas XI SMK Nasional Berbah.

B. Desain Penelitian

Menurut Kemmis dan Mc Taggart, 1982 (Sukardi, 2003: 210) *Action research is the way groups of people can organize the conditions under which they can learn from their own experiences and make their experience accessible to others*. Dengan kata lain, penelitian tindakan adalah cara suatu kelompok atau seseorang dalam mengorganisasi suatu kondisi sehingga mereka dapat mempelajari pengalaman mereka dan membuat pengalaman mereka dapat diakses oleh orang lain.

Desain penelitian yang digunakan adalah model Kemmis dan McTaggart (Pardjono. dkk, 2007: 22). Bagan model spiral Kemmis dan McTaggart digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Proses Penelitian Tindakan
Model Kemmis & McTaggart (dalam Emzir, 2008)

Berdasarkan Gambar 2, proses penelitian tindakan kelas dilaksanakan dengan tahapan (siklus), dan setiap siklus terdiri dari tiga kegiatan, yaitu:

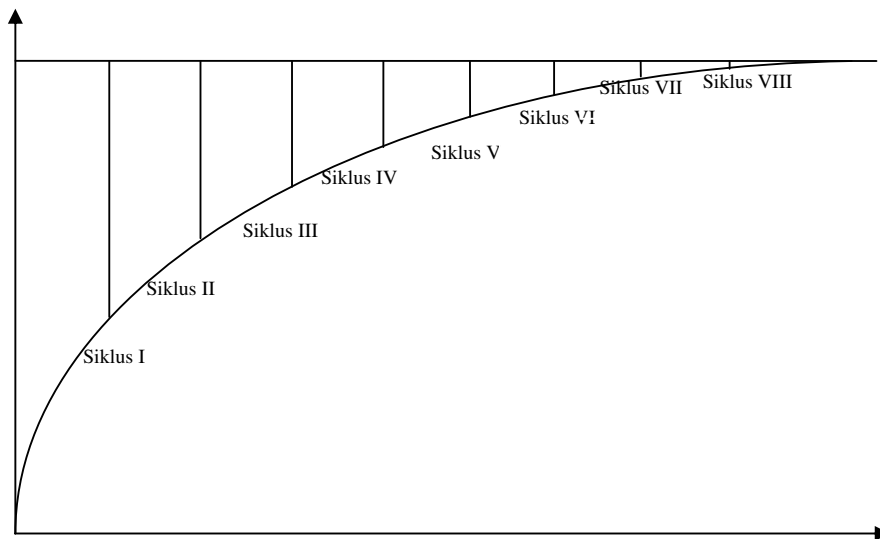
1. *Planning* (perencanaan)
 - a. Menyusun rencana tindakan atau langkah-langkah kegiatan yang akan dilaksanakan dalam proses pembelajaran
 - b. Mempersiapkan media dan sumber belajar.
 - c. Mempersiapkan soal tes evaluasi, lembar latihan dan tugas pemrograman.
 - d. Mempersiapkan pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran.
2. *Acting and observing* (tindakan dan observasi)

- a. Menjelaskan materi pokok mengenal bagian-bagian program CNC, pokok bahasan pada pertemuan pertama adalah definisi CNC dan pemrograman mesin CNC, langkah pembuatan program CNC, sistem persumbuan CNC, konstruksi dan struktur program CNC, kode dan format pemrograman CNC, serta metode pemrograman CNC.
- b. Power point disajikan ketika pertemuan pembelajaran berlangsung.
- c. Melaksanakan kegiatan inti pembelajaran sesuai dengan RPP yang sudah disusun. Guru menyampaikan uraian materi pelajaran dengan metode ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan diskusi menggunakan modul elektrik sebagai media pembelajaran dan siswa dituntut untuk aktif selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
- d. Melaksanakan observasi selama proses pembelajaran berlangsung yang melibatkan peneliti dan observer untuk memperoleh data keaktifan siswa atau temuan pada siklus I.
- e. Melaksanakan tes evaluasi diakhir siklus untuk memperoleh data hasil belajar siswa.

3. *Reflecting* (refleksi)

Prinsip pokok yang dilaksanakan dalam refleksi adalah evaluasi diri yang dilakukan oleh peneliti, kolaborator, dan orang-orang yang terlibat dalam penelitian. Refleksi dilakukan pada akhir setiap siklus, dan berdasarkan refleksi ini lalu dilakukan revisi pada rencana tindakan, dan dibuat kembali rencana tindakan yang baru untuk diimplementasikan pada siklus berikutnya. Hal ini dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan dan

pencapaian tujuan tindakan. Apabila pada tindakan siklus I belum sesuai dengan indikator keberhasilan, maka perlu dilakukan tindakan siklus II dengan revisi perencanaan pada siklus I dan apabila pada siklus II masih belum sesuai dengan indikator keberhasilan, maka perlu dilakukan tindakan siklus III dengan revisi perencanaan pada siklus II.



Gambar 3. Kurva Proses Penelitian Tindakan Kelas

Berdasarkan Gambar 3. Secara teoritis sesungguhnya siklus PTK tidak harus ditetapkan terlebih dahulu. Banyaknya siklus yang dilaksanakan sangat tergantung pada tingkat ketercapaian kriteris keberhasilan. Jika peneliti dalam dua siklus telah mencapai kriteria keberhasilan, maka penelitian dapat dihentikan. Namun jika dilihat dari beragamnya karakteristik materi pembelajaran, keberhasilan pada siklus sebelumnya tidaklah 100% akan menjadi jaminan bagi keberhasilan siklus berikutnya. Oleh karena peneliti akan berurusan dengan karakteristik materi pelajaran yang sering berbeda. Sehingga penelitian tindakan kelas dapat dihentikan apabila

perubahan peningkatan dari siklus ke siklus sudah tidak signifikan lagi atau perubahan peningkatan dari siklus ke siklus hanya sedikit sekali.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan SMK Nasional Berbah yang beralamatkan Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2010/2011 tepatnya pada bulan Februari sampai bulan Juni 2011. Pelaksanaan observasi dilakukan pada bulan Februari 2011 yang melibatkan guru mata pelajaran, kepala jurusan, dan juga guru pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan selesai. Sebagai bentuk penelitian tindakan kelas, hubungan baik antara peneliti dengan yang diteliti dapat memberi kontribusi positif dalam rangka peneliti memberikan ide-ide perbaikan pembelajaran. Walaupun dalam sisi lain akan memunculkan bias dan subjektivitas, namun hal ini dapat ditekan dengan melibatkan pengamat atau observer dalam mengamati prosedur penelitian.

D. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Pemesinan di SMK Nasional Berbah dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Sasaran penelitian ini adalah keaktifan dan hasil belajar siswa terhadap mata diklat CNC Dasar Program Keahlian Teknik Pemesinan pada standar kompetensi pemrograman CNC dengan menggunakan simulator CNC dan pemberian tugas pemrograman CNC.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian tindakan memerlukan beberapa siklus/putaran dalam upaya mencapai hasil sesuai dengan yang diinginkan. Dalam setiap siklus terdapat beberapa kegiatan meliputi perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Perencanaan (*Plan*)

Kolaborasi peneliti dan guru pelajaran untuk mempersiapkan materi yang akan disampaikan dalam kegiatan pembelajaran dan mempersiapkan metode pembelajaran dan media pembelajaran berupa simulator CNC, soal-soal evaluasi, latihan dan tugas pemrograman. Dan juga menyiapkan lembar observasi untuk mencatat aktivitas siswa. Tugas disajikan pada siswa disetiap proses pembelajaran. Tugas ini dipergunakan sebagai bahan belajar siswa dan juga sebagai bahan latihan siswa dalam mempelajari materi pelajaran.

2. Pelaksanaan (*Act*)

Pelaksanaan penelitian tindakan kelas berlangsung dalam beberapa siklus tergantung pencapaian indikator keberhasilan. Apabila indikator keberhasilan telah dicapai maka tindakan siklus dapat dihentikan. Dengan lama tindakan dilangsungkan berdasarkan jadwal pelajaran CNC Dasar. Kriteria keberhasilan tindakan penelitian adalah 100 % dari seluruh siswa satu kelas mendapatkan nilai di atas 70,00.

a. Siklus I

- 1) Materi pokok yang akan dibahas adalah Mengenal bagian-bagian program CNC, pokok bahasan pada pertemuan pertama adalah definisi CNC dan pemrograman mesin CNC, langkah pembuatan program CNC, sistem persumbuan CNC, konstruksi dan struktur program CNC, kode dan format pemrograman CNC, serta metode pemrograman CNC.
- 2) Pelaksanaan kegiatan inti dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun. Yakni penyampaian materi dengan metode ceramah menggunakan media *power point* yang telah disajikan. Selama proses pembelajaran siswa diberi materi, diajak diskusi, demonstrasi maupun dengan memberikan pertanyaan langsung kepada siswa.
- 3) Melaksanakan observasi oleh semua tim peneliti untuk mendapatkan data yang meliputi: keaktifan siswa dan keseriusan dalam proses pembelajaran.
- 4) Melakukan penilaian terhadap hasil belajar siswa.
- 5) Melakukan refleksi dan juga evaluasi setelah selesai melakukan proses pembelajaran untuk dijadikan bahan perencanaan tindakan siklus berikutnya.

3. Observasi (*Observe*)

Kolaborator mengamati dan mencatat aktivitas siswa selama proses belajar mengajar di kelas yang dituangkan dalam catatan lapangan.

Mengamati dan mencatat keaktifan siswa yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan lembar observasi. Dan juga mendokumentasikan kegiatan yang berlangsung selama diadakannya tindakan.

4. Refleksi (*Reflect*)

Kegiatan dalam refleksi ini yaitu pengkajian ulang atas proses pembelajaran yang telah dijalankan. Setelah pelaksanaan pembelajaran berlangsung, kemudian dilakukan refleksi terhadap proses yang terjadi dan segala hal yang muncul dalam pembelajaran tersebut. Pelaksanaan refleksi ini dilakukan oleh peneliti dan guru pembimbing. Pelaksanaan refleksi ini bertujuan untuk membahas dan memberikan solusi atas permasalahan-permasalahan yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung, menentukan tindakan yang akan diberikan kepada siswa agar permasalahan yang ada tidak muncul kembali dan dari hasil refleksi seluruh tindakan siklus I untuk menentukan tindakan pada siklus II, sedangkan hasil refleksi siklus II untuk menentukan tindakan pada siklus III.

Siklus ini akan berhenti ketika hasil dari setiap siklus sudah konstan, tujuan dari pembelajaran sudah tercapai, siswa sudah mengalami kejenuhan artinya dalam proses pembelajaran sudah konsisten atau siswa sudah terbiasa dengan pembelajaran yang diajarkan dan memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Adapun KKM dalam standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC yaitu > 70,00 dan ketuntasannya 100%.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Strategi pembelajaran

Strategi pembelajaran ialah usaha yang dilakukan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan secara efektif dan efisien. Dalam hal ini peneliti melakukan penerapan strategi pembelajaran dengan menggunakan media simulator CNC dan tugas pemrograman CNC yang digabung dengan metode ceramah, tanya jawab, dan latihan mengerjakan tugas.

2. Hasil belajar siswa

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Hasil belajar siswa pada mata diklat CNC Dasar ialah hasil evaluasi yang dicapai oleh siswa setelah melakukan proses belajar dalam mempelajari materi memprogram mesin NC/CNC menggunakan simulator dan pemberian tugas di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes.

3. Penggunaan media simulator CNC

Melalui media simulator CNC siswa dapat berperan secara optimal dan harus banyak berpikir untuk menjalankan simulasi agar saat melakukan pekerjaan di luar simulasi dapat meminimalkan terjadinya kesalahan. Melihat peran berpikir siswa dalam menjalankan simulasi, maka kemampuan kognitif siswa dapat berkembang lebih baik.

4. Metode pemberian tugas

Metode pemberian tugas merupakan metode pembelajaran melalui pemberian tugas kepada siswa. Misalnya guru menugaskan siswa dalam membuat program dan memecahkan masalah dalam pembelajaran. Metode ini mendorong siswa berani mengambil tanggungjawab, kemandirian, dan inisiatif siswa.

G. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan pemantauan atau monitoring selama penelitian. Kegiatan yang diamati adalah perilaku siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sedangkan data kuantitatif yang dipantau berupa hasil belajar dan keaktifan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Sumber data tersebut adalah perilaku siswa pada saat dan sesudah proses pembelajaran berlangsung, hasil observasi serta hasil belajar siswa.

1. Observasi / pengamatan

Observasi digunakan untuk memperoleh data tentang situasi belajar mengajar. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu observasi terbuka. Observasi terbuka ialah apabila sang pengamat atau observer melakukan pengamatan dengan mengambil kertas pensil, kemudian mencatat segala sesuatu yang terjadi di kelas.

2. Dokumentasi

Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Silabus dan rencana pembelajaran
- b. Berbagai macam uji dan tes
- c. Bagian-bagian dari simulator dan tugas yang digunakan dalam pembelajaran

3. Rekaman foto

Foto digunakan untuk menggambarkan apa yang terjadi di kelas pada waktu pembelajaran.

4. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar atau *achievement test* ialah tes yang digunakan untuk menilai hasil pemahaman yang telah diberikan oleh guru kepada siswa-siswanya dalam jangka waktu tertentu. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes buatan guru.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Variansi jenis instrumen penelitian adalah angket, ceklis (*check-list*) atau daftar centang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan (Suharsimi A, 1993: 137).

Di dalam penelitian ini ada beberapa instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar observasi, catatan lapangan, dan tes.

1. Pedoman observasi

Dalam melakukan observasi, peneliti menggunakan pedoman observasi. Lembar observasi disusun berdasarkan aspek-aspek yang akan diteliti dalam penelitian ini. Secara terperinci lembar observasi tindakan kelas yang digunakan terdapat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. Lembar Observasi Penelitian Tindakan Kelas

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran				
2.	Keaktifan siswa mencatat				
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya				
4.	Keaktifan siswa berdiskusi				
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan				
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan				
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas				
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah				
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran				
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program				

KRITERIA PENGISIAN

4 = sangat baik

2 = cukup baik

3 = baik

1 = kurang baik

Dalam hal ini ditekankan pada sejauh mana peningkatan keaktifan siswa dalam pembelajaran memprogram mesin NC/CNC dengan menggunakan simulator CNC dan tugas pemrograman CNC.

2. Catatan lapangan

Merupakan kegiatan pengamatan saat berlangsung tindakan misalnya pengamatan pada proses pembelajaran yang menjadi lebih baik, perilaku kurang perhatian, kecerobohan yang kurang disadari oleh guru.

3. Soal tes

Metode ini digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengumpulkan data berupa latihan mandiri dan tugas mandiri sehingga dapat diketahui data mengenai hasil belajar siswa.

Soal tes dibuat oleh peneliti dengan pertimbangan dari guru pembimbing. Indikator tes berdasarkan materi yang telah dipelajari siswa dalam proses pembelajaran. Penilaian dalam tes ini berdasarkan pedoman penskoran yang sudah dibuat oleh peneliti di mana nilai tertinggi oleh setiap siswa adalah 100 dan terendah adalah 0.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan pemantauan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Peneliti sebagai pelaku dan observer selama pelaksanaan atau tindakan kelas.

I. Teknik Analisis Data

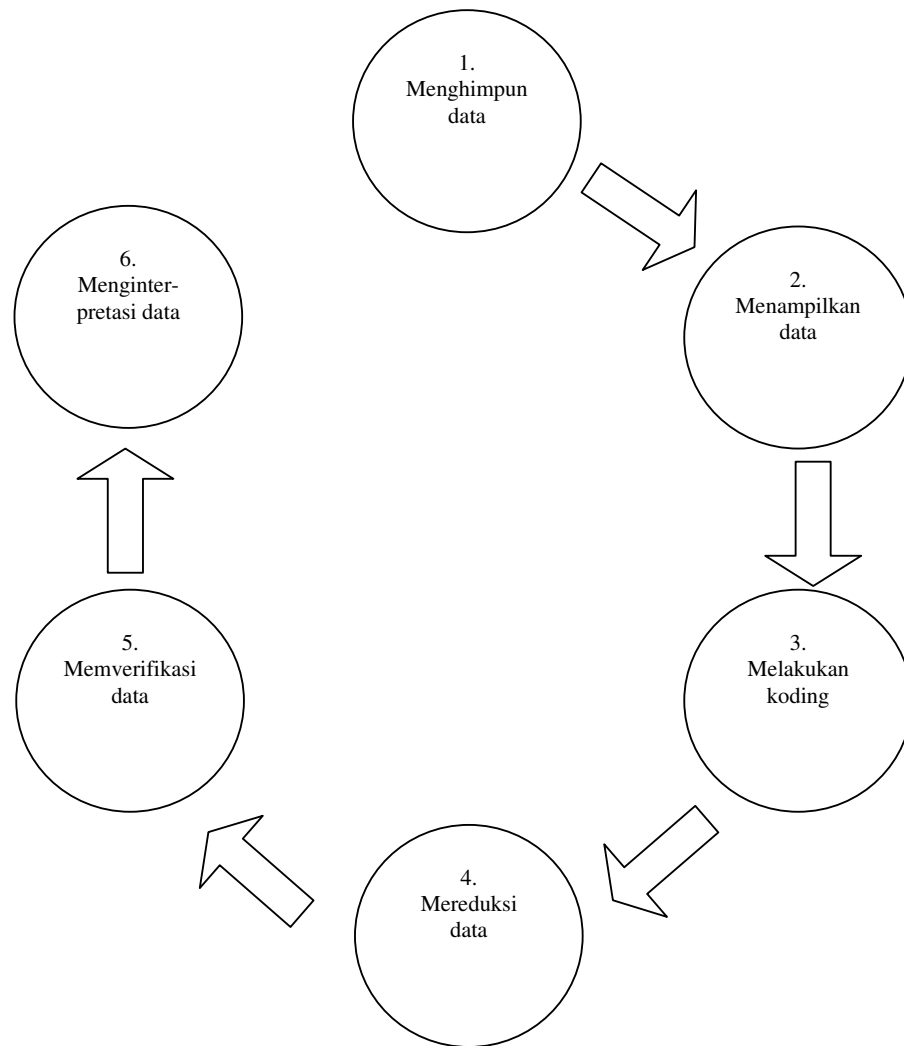
Oleh karena penelitian tindakan kelas merupakan penelitian kasus di suatu kelas, yang hasilnya tidak untuk digeneralisasikan ke kelas atau ke tempat lain, maka analisis data cukup dengan mendeskripsikan data yang

terkumpul. Analisis data secara deskriptif bermaksud melukiskan selintas atau merangkum hasil pengamatan. Perangkuman atau pelukisan selintas ini dapat dilakukan melalui reduksi-simplifikasi data kualitatif (deskripsi-naratif), menggunakan kode-kode, menggunakan gambar, diagram, tabel, ukuran-ukuran pemusatan, atau ukuran-ukuran penyebaran.

Dengan analisis ini, peneliti dapat melihat ketercapaian tujuan ialah dengan melihat adanya peningkatan kondisi aspek keaktifan, skor hasil belajar sehingga dapat mencapai batas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC. Dengan analisis ini sekaligus peneliti dapat menginformasikan hasil penelitiannya kepada orang lain dengan lebih cepat, tanpa dituntut memperhatikan kaidah-kaidah pengujian hipotesis, karena tidak bermaksud mengadakan penyimpulan-generalisatif.

Proses analisis data dalam penelitian tindakan kelas terdiri dari pengolahan (analisis) data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Teknik pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap yaitu *rating scale* sehingga diperoleh data kualitatif dan kuantitatif yaitu data interval atau rasio.

Proses analisis data pada penelitian tindakan mengandung langkah yang saling terkait, yaitu (1) menghimpun data, (2) menampilkan data, (3) melakukan koding, (4) mereduksi data, dan (5) melakukan verifikasi dan (6) interpretasi untuk menu pada kesimpulan. Keenam langkah dalam analisis data tersebut secara diagram dapat dilihat seperti berikut ini.



Gambar 4. Langkah Analisis Data

1) Menghimpun Data

Langkah awal dari proses analisis data penelitian tindakan kelas adalah menghimpun data, dalam kelompok-kelompok sejenis dengan mengacu pada fokus penelitian atau pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan diawal penelitian. Data yang dihimpun walau

sudah dikelompokkan secara spesifik, juga secara keseluruhan perlu *discanning* atau dilihat dalam keseluruhan data.

2) Melakukan Koding

Coding yang diartikan Mills, 2004 (Pardjono, dkk, 2007: 65) yaitu proses dalam upaya menemukan pola dan makna dalam data yang kompleks yang terkumpul khususnya melalui observasi dan *interview*. Satu cara untuk mengerjakan ketika bekerja dengan catatan-catatan lapangan, catatan rekaman *interview*, gambar, peta, *charta*, dan sebagainya adalah dengan merekam data dengan kartu-kartu indeks yang mudah diatur, dan memungkinkan untuk diurutkan. Kartu-kartu ini dikelompokkan, diurutkan menurut kategori dan atau tema, sehingga akan terlibat pola dan maknanya.

3) Menampilkan Data

Pada langkah ini peneliti berusaha menyusun data yang relevan, sehingga menjadi informasi yang dapat disimpulkan dan memiliki makna tertentu dengan cara menampilkan dan membuat hubungan antar variabel agar peneliti lain atau pembaca laporan penelitian mengerti apa yang telah terjadi dan apa yang perlu ditindaklanjuti untuk mencapai tujuan penelitian. Penampilan atau *display* data harus baik dan jelas alur pikirnya, karena dengan *display* yang baik satu langkah penting dalam mencapai valid dan kehandalan hasil analisis.

4) Reduksi Data

Langkah reduksi data meliputi unsur-unsur spesifik sebagai berikut: (a) proses memilih data atas dasar tingkat relevansi dan kaitannya dengan setiap kelompok data, (b) menyusun data dalam satuan sejenis. Pengelompokan data dalam satuan sejenis ini juga dapat diekuivalenkan sebagai kegiatan kategorisasi/variabel, (c) membuat koding data sesuai dengan kisi-kisi kerja penelitian. Kegiatan lain yang juga masih termasuk dalam lingkup mereduksi data yaitu kegiatan memfokuskan, menyederhanakan dan mentransfer data kasar ke catatan lapangan. Kegiatan reduksi data ini merupakan kegiatan kontinyu dan oleh karena itu peneliti harus sering memeriksa dengan cermat hasil catatan yang diperoleh dari setiap terjadi kontak antara peneliti dengan responden.

5) Verifikasi Data

Pada langkah verifikasi atau penarikan kesimpulan ini peneliti sebaiknya mengakomodasi dua hal yaitu, menuju ke arah kesimpulan yang sifatnya terbuka, di samping masih dapat menerima masukan data dari peneliti lain.

6) Menginterpretasikan Data

a) Taktik untuk Memaknai

Menurut Huberman (Pardjono, dkk, 2007: 69) manusia merupakan penemu makna, mereka bisa mendapatkan arti suatu gejala yang semula berserakan menjadi memiliki makna

mendalam. Menurutnya, ada beberapa cara cepat untuk memahami gejala yang berserak menjadi gejala yang memiliki makna, di antaranya 1) *counting* atau menghitung untuk menjelaskan apa yang ada di sana, 2) melihat atau menghitung untuk menjelaskan apa yang ada di sana, 3) mengelompokkan atau *clustering*, 4) membantu para peneliti melihat ‘*what goes with what*’ atau apa yang terjadi dengan apa, dan kemudian dikaitkan dengan *metaphore* gejala yang ada, 5) mengintegrasikan di antara data yang berbeda, 6) melihat keterkaitan mereka secara abstrak termasuk dalam hal ini merangkaikan dari aspek yang *particular* ke arah *general*, 7) *factoring*, 8) analisis analogi seperti yang dilakukan dalam teknik kuantitatif, 9) menentukan variabel perantara atau *intervening variable*, 10) membangun rantai logika dari data yang ada, 11) dan kemudian diakhiri dengan membangun konsep-konsep atau teori.

b) Taktik Mengkonfirmasi Makna

Untuk mengetahui kualitas data, peneliti dapat menilai melalui cara-cara seperti berikut: 1) mengecek *representativeness* atau keterwakilan data, 2) mengecek dari pengaruh peneliti, 3) mengecek melalui triangulasi, 4) melakukan pembobotan berdasarkan sumber data yang dapat dipercaya, 5) mengkomparasikan atau mengkontraskan antara variabel, 6)

penggunaan kasus ekstrim yang direalisasi dengan memaknai data *out liers* (data yang tidak menunjang, lemah, dan menyimpang jauh dari kebiasaan).

c) Penafsiran Data

Penafsiran data mempunyai tujuan penting di antaranya adalah menjadikan data lapangan yang telah diadministrasi, dikelompokkan dan dikoding ke dalam deskripsi yang dapat mengungkap tindakan perbaikan. Langkah ini merupakan langkah terakhir dari kegiatan analisis. Menurut Moleong, 1988: 218 seperti yang dikutip oleh Pardjono, dkk. (2007: 71) ada tiga macam deskripsi dalam penelitian tindakan kelas yang dapat digunakan untuk menafsirkan data, yaitu a) deskripsi biasa, b) deskripsi analitik dan c) deskripsi substantif. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan deskripsi biasa, yaitu peneliti melakukan interpretasi dengan melihat kembali data yang telah dikategorikan, mencari keterkaitan antar variabel termasuk: pernyataan, kutipan pendapat, ide, fakta pendukung dan memasukkanya ke dalam kerangka sistem yang menggambarkan keadaan secara benar.

J. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini meliputi dua aspek, yaitu indikator keberhasilan proses (*process oriented*) dan indikator keberhasilan produk (*product oriented*). Kedua kelompok ini yang menjadi

indikator keberhasilan tercapainya peningkatan penguasaan standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC pada mata diklat CNC Dasar Program Keahlian Teknik Pemesinan SMK Nasional Berbah ialah sebagai berikut :

1. Indikator proses dilihat dari perkembangan proses pembelajaran yang mengedepankan keaktifan siswa dengan nilai rata-rata skor lembar observasi minimal 3 dengan kategori baik.
2. Indikator produk dilihat dari adanya peningkatan hasil belajar siswa yaitu dengan nilai rata-rata kelas minimal lebih dari 70,00 dengan jumlah siswa yang mendapat nilai lebih dari 70,00 minimal 100%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga siklus, karena hasil refleksi pada siklus III menunjukkan bahwa semua siswa telah terlibat aktif dan melakukan interaksi pembelajaran, baik dengan media, sumber belajar, sesama siswa, maupun guru. Dalam hal penguasaan bahan ajar, semua siswa juga telah mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 70,00, sehingga pelaksanaan penelitian sudah dapat dihentikan karena sudah mencapai indikator keberhasilan yang ditentukan. Hasil penelitian setiap siklus diuraikan sebagai berikut.

1. Siklus I

a. Rancangan Tindakan

1. Menyampaikan materi pembelajaran mengenai dasar dan kode-kode pemrograman CNC untuk mesin CNC tipe TU-2A menggunakan media *power point*, papan tulis, dan simulator.
2. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi.

b. Pelaksanaan Tindakan

1. Tindakan pada siklus I dilaksanakan pada tanggal 18 Mei 2011, di ruang kelas teori dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 10.00 WIB atau 4 x 45 menit.

2. Pelaksanaan tindakan dimulai dengan guru mengecek kehadiran dan persiapan siswa mengikuti proses pembelajaran Memprogram Mesin NC/CNC.
3. Guru menyampaikan materi dasar-dasar pemrograman CNC, yaitu sistem pemrograman inkremental dan sistem pemrograman absolut menggunakan metode ceramah dan media *power point*, diikuti dengan tanya jawab kepada siswa, dan demonstrasi dengan simulator.
4. Guru menjelaskan sistem persumbuan dengan menggambar di papan tulis kepada siswa, kemudian melakukan tanya jawab.
5. Guru menulis contoh metode pemrograman absolut dan inkremental di papan tulis dan menjelaskannya melalui metode ceramah, kemudian guru menunjuk beberapa siswa secara acak untuk mengerjakan latihan di papan tulis secara bergantian.
6. Guru memberikan kesempatan latihan terbimbing kepada siswa tentang koordinat letak suatu titik dalam bidang X-Z secara absolut dan secara inkremental, dan arti kode perintah (pemrograman) CNC.
7. Guru memberikan tes evaluasi kepada siswa

c. Observasi atau Pengamatan

Hasil observasi kegiatan pembelajaran yang pelaksanaannya sebagaimana telah diuraikan dalam tindakan, menunjukkan bahwa dalam hal keaktifan siswa mengikuti pembelajaran, diketahui baru sekitar 75% siswa (skor 3) mengikuti atau memperhatikan sepenuhnya jalannya pembelajaran, aktif mencatat pelajaran, aktif dalam mengerjakan latihan dan tugas, serta

berkonsentrasi dalam pembelajaran. Sedangkan sekitar 50% siswa (skor 2) aktif berdiskusi, menjawab pertanyaan, mampu memecahkan masalah, serta aktif dalam mencoba program. Namun hanya sekitar < 25% siswa (skor 1) yang aktif berpendapat/bertanya. Data selengkapnya mengenai keaktifan siswa dalam pembelajaran selama siklus I dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keaktifan Siswa pada Siklus I

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	✓			
4.	Keaktifan siswa berdiskusi		✓		
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan		✓		
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas			✓	
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah		✓		
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program		✓		

Keterangan : 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = kurang baik

Dengan hasil observasi tersebut, pembelajaran pada siklus I menunjukkan bahwa keaktifan siswa masih tergolong dalam kategori cukup. Berdasarkan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan, maka hasil tersebut belum dapat dikatakan berhasil, sehingga diperlukan adanya perbaikan pada siklus berikutnya.

d. Refleksi

Dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran, selanjutnya dapat dilakukan refleksi sebagai evaluasi untuk melihat tingkat keberhasilan tindakan yang telah dilaksanakan dan hasil belajar pada siklus I harus dipertahankan. Beberapa refleksi dan kesimpulan yang dapat diaplikasikan pada siklus II yaitu:

1. Semua siswa telah berusaha mengerjakan tugas yang diberikan.
2. Siswa menyenangi model pembelajaran menggunakan simulator dan pemberian tugas. Hal ini terlihat dari semangat siswa memperhatikan demonstrasi terhadap tugas-tugas yang dikerjakan.
3. Materi lebih menitik beratkan pada pembuatan program kontur lurus dengan menggunakan media simulator serta pemberian latihan dan tugas.
4. Untuk siklus kedua, penggunaan media simulator harus lebih dioptimalkan untuk mendemonstrasikan tugas-tugas yang telah dikerjakan oleh siswa, dan untuk memberikan umpan balik kepada siswa mengenai kesalahan dan penguatan bagi yang sudah mampu menyesuaikan dengan benar.

e. Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian didasarkan atas hasil pengamatan yang dilanjutkan dengan refleksi pada setiap siklus. Dari refleksi pada siklus I dapat dikemukakan bahwa masih terdapat siswa yang belum aktif. Hal ini disebabkan karena ada beberapa siswa tidak dapat memahami konsep dan

kurang aktif dalam mengikuti kegiatan belajar dalam pokok bahasan metode pemrograman inkremental. Masih ada siswa yang tidak memperhatikan pada waktu kegiatan pembelajaran berlangsung, sehingga pada waktu diberi tugas dan ditunjuk untuk mengerjakannya di papan tulis, mereka masih tidak mengerti dan tidak dapat mengerjakannya. Namun demikian, banyak siswa memperhatikan demonstrasi menggunakan media simulator dan menanyakan letak kesalahan program CNC yang mereka buat setelah didemonstrasikan menggunakan simulator. Hal itu menunjukkan bahwa rasa ingin tahu siswa dan motivasi untuk membuat program yang benar cukup tinggi.

Terhadap program yang belum benar guru mengajak siswa bersama-sama untuk membetulkannya dan hasil pembetulan didemonstrasikan lagi. Dengan model *problem solving* dan demonstrasi melalui simulator siswa yang aktif mengikuti kegiatan pembelajaran akan lebih meningkat. Di akhir pembelajaran dilakukan evaluasi, dan beberapa siswa berpendapat bahwa soal-soal pada siklus I cukup sulit dan menarik untuk diselesaikan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh observer, penilaian keaktifan siswa saat proses pembelajaran berlangsung pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus I

No	Aspek yang diamati	Skor Keaktifan
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	1
4	Keaktifan siswa berdiskusi	2
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	2

6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	3
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	2
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	2
	Jumlah Skor	24
	Skor rata-rata	2.4
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	60%

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 5, dapat diketahui jumlah skor hasil observasi terhadap keaktifan siswa dalam proses pembelajaran selama siklus I, yaitu dengan persentase nilai rata-rata nilai 60%, dan jumlah skor hasil adalah 24 dengan rata-rata 2,4 yang termasuk kategori cukup, hal ini dikarenakan beberapa siswa masih kurang berani untuk berpendapat atau bertanya juga dalam mencoba program. Berdasarkan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan, maka hasil tersebut belum dapat dikatakan berhasil. Sehingga diperlukan adanya perbaikan pada siklus berikutnya.

Sedangkan hasil belajar siswa pada siklus I disajikan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Belajar Siswa pada Siklus I

No	NAMA	Nilai
1	XXXXXXXX	48
2	XXXXXXXX	72,5
3	XXXXXXXX	66,5
4	XXXXXXXX	69
5	XXXXXXXX	66,5
6	XXXXXXXX	48
7	XXXXXXXX	
8	XXXXXXXX	72
9	XXXXXXXX	70,5
10	XXXXXXXX	69
11	XXXXXXXX	71,5

12	XXXXXXXX	75
13	XXXXXXXX	78
14	XXXXXXXX	74
15	XXXXXXXX	78
16	XXXXXXXX	60
17	XXXXXXXX	69
18	XXXXXXXX	75
19	XXXXXXXX	
20	XXXXXXXX	76
21	XXXXXXXX	
22	XXXXXXXX	
23	XXXXXXXX	
24	XXXXXXXX	
25	XXXXXXXX	78
26	XXXXXXXX	
27	XXXXXXXX	48
28	XXXXXXXX	65
29	XXXXXXXX	70
30	XXXXXXXX	64
	Jumlah nilai	1563,5
	Nilai rata-rata kelas	67,98

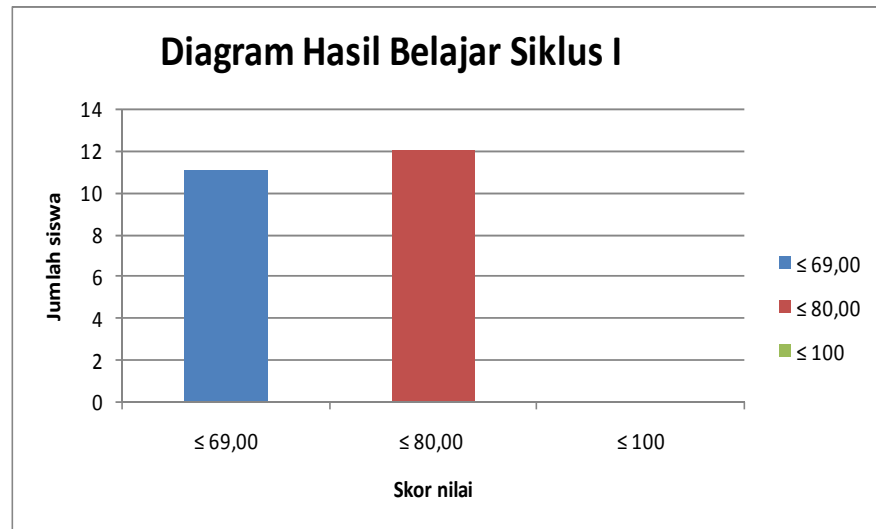
Berdasarkan tabel hasil belajar siswa pada siklus I menunjukkan bahwa nilai rata-rata adalah 67, 98 dengan nilai terendah 48 dan nilai tertinggi 78. Untuk mengetahui lebih jelas penyebaran nilai hasil belajar pada siklus I disajikan Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa pada Siklus I

No	Skor nilai	Jumlah siswa (Persentase) Siklus I
1.	≤ 69	11 (47, 82%)
2.	≤ 80	12 (52, 17%)
3.	≤ 100	0

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh data nilai siklus I yaitu sebanyak 11 siswa (47,82%) memperoleh nilai kurang dari 70,00 (≤ 69), sebanyak 12 siswa (52,17%) memperoleh nilai ≤ 80 , dan tidak ada siswa (0%) yang memperoleh

nilai ≤ 100 . Untuk penyebaran hasil belajar siklus I dapat dilihat dalam diagram Gambar 4. berikut ini.



Gambar 5. Diagram Hasil Belajar Siklus I

Dari Gambar 4 diagram batang dapat dilihat masih banyak siswa yang belum memenuhi standar kelulusan minimum, yaitu dengan nilai kurang dari 70,00. Dengan demikian tindakan dalam siklus I belum dikatakan berhasil. Namun penggunaan model pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan pemberian tugas telah memberikan kontribusi yang positif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Untuk itu diperlukan perbaikan pada siklus berikutnya, yaitu pada siklus II.

2. Siklus II

a. Rancangan Tindakan

1. Menyampaikan materi pembelajaran mengenai pemrograman kontur lurus melalui media papan tulis, pemberian tugas dan simulator.

2. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi.
 3. Mempersiapkan lembar observasi keaktifan siswa dalam pembelajaran dan lembar tugas pemrograman kontur lurus.
 4. Merancang pembelajaran dengan membentuk kelompok belajar siswa, tiap kelompok beranggotakan lima orang yang tempat duduknya saling berdekatan.
- b. Pelaksanaan Tindakan
1. Tindakan pada siklus II dilaksanakan pada tanggal 19 Mei 2011, di ruang kelas teori dan lab komputer dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 10.00 WIB atau 4 x 45 menit.
 2. Guru melakukan presensi.
 3. Dengan metode ceramah dan tanya jawab guru menjelaskan materi mengingat kembali kode-kode pemrograman, persumbuan CNC TU-2A dan metode pemrograman sebagai apersepsi.
 4. Guru menjelaskan contoh program kontur lurus di papan tulis, setelah contoh program dicatat oleh siswa, siswa dipersilahkan untuk menginput contoh program tersebut pada simulator CNC secara bergantian.
 5. Tiap kelompok mengerjakan latihan pemrograman kontur lurus, dalam satu kelas dibagi menjadi 5 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 siswa. Guru bertindak sebagai fasilitator.

6. Setiap perwakilan kelompok menginput hasil latihan program yang telah dikerjakan ke dalam komputer guru dan mengeksekusi program tersebut. Guru bertindak sebagai fasilitator.
7. Guru memberikan tugas individu pemrograman kontur lurus. Setiap siswa menginput hasil pemrograman pada computer di lab komputer.

c. Observasi atau Pengamatan

Hasil observasi kegiatan pembelajaran pada siklus II yang pelaksanaannya sebagaimana telah diuraikan dalam rancangan tindakan, bahwa dalam hal keaktifan siswa mencatat pelajaran yaitu sekitar >75% (skor 4). Siswa yang mengikuti atau memperhatikan sepenuhnya jalannya pembelajaran, aktif dalam mengerjakan latihan dan tugas, berkonsentrasi dalam pembelajaran, aktif menjawab pertanyaan, memecahkan masalah, dan mencoba program yaitu sekitar 75% (skor 3). Sedangkan sekitar 50% siswa (skor 2) aktif berpendapat/bertanya, dan berdiskusi. Data selengkapnya mengenai keaktifan siswa dalam pembelajaran selama siklus II dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Keaktifan Siswa pada Siklus II

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya		✓		
4.	Keaktifan siswa berdiskusi		✓		
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan			✓	

6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas				✓
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah			✓	
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program			✓	

Keterangan : 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = kurang baik

Dengan hasil observasi tersebut, pembelajaran pada siklus II menunjukkan bahwa keaktifan siswa sudah tergolong dalam kategori baik. Meskipun sudah tergolong dalam kategori baik, peneliti tetap melanjutkan ke siklus berikutnya. Hal ini untuk mengetahui peningkatan keaktifan siswa pada siklus berikutnya dan berharap hasilnya menjadi lebih baik.

d. Refleksi

Dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran, selanjutnya dapat dilakukan refleksi sebagai evaluasi untuk melihat tingkat keberhasilan tindakan yang telah dilaksanakan. Beberapa refleksi dan kesimpulan yang dapat diaplikasikan pada siklus III, yaitu:

1. Materi lebih menitik beratkan pada pembuatan program kontur radius disertai dengan media simulator dan pemberian tugas.
2. Situasi pembelajaran pada siklus II ini menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki perhatian terhadap model pembelajaran dengan menggunakan media simulator dan metode pemberian tugas. Hal itu terlihat pada saat mengerjakan tugas dan menginput program siswa

lebih bersemangat daripada siklus sebelumnya, walaupun masih ada siswa yang terlihat belum fokus dalam pelajaran. Akan tetapi, secara keseluruhan siklus II ini telah berjalan dengan baik.

e. Pembahasan

Melalui model pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan pemberian tugas, siswa tetap dituntut untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru, baik itu tugas individu maupun tugas kelompok yang kemudian dibuat programnya melalui media simulator CNC. Hasil observasi keaktifan siswa dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus II

No	Aspek yang diamati	Skor Keaktifan
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	2
4	Keaktifan siswa berdiskusi	2
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	3
6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	4
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	3
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	3
	Jumlah Skor	29
	Skor rata-rata	2.9
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	72.5%

Keterangan : 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = kurang baik

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui jumlah skor hasil observasi terhadap keaktifan siswa dalam proses pembelajaran selama siklus II, yaitu dengan persentase nilai rata-rata nilai 72,5%, dan jumlah skor hasil adalah 29 dengan rata-rata 2,9 termasuk kategori baik. Hal ini ditunjukkan dengan

semangat siswa untuk menginput program pada simulator CNC, mengerjakan latihan kelompok, dan tugas individual. Siswa lebih berani ketika siswa menjadi wakil kelompoknya untuk menuliskan jawaban di papan tulis, dan pada saat siswa menuliskan hasil jawaban kelompoknya di papan tulis, siswa yang lain memperhatikan sehingga suasana kelas tenang.

Model pembelajaran dengan menggunakan simulator dan pemberian tugas dapat melatih siswa untuk belajar mandiri. Hal itu dapat dilihat yaitu dengan adanya kemajuan dalam pembelajaran, seperti siswa lebih aktif dan memperhatikan dalam mengikuti pembelajaran, lebih semangat dan mandiri dalam mengerjakan latihan dan tugas, dapat mengerjakan serta menjawab latihan dan tugas dengan benar.

Dengan hasil observasi tersebut, pembelajaran pada siklus II menunjukkan bahwa keaktifan siswa sudah tergolong dalam kategori baik. Meskipun sudah tergolong dalam kategori baik, peneliti tetap melanjutkan ke siklus berikutnya. Hal ini untuk mengetahui peningkatan keaktifan siswa pada siklus berikutnya dan berharap hasilnya menjadi lebih baik.

Berdasarkan hasil belajar siswa yang diperoleh pada siklus II, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan metode pemberian tugas telah memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Hal ini terlihat dari hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan. Secara lebih rinci, hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Hasil Belajar Siswa pada Siklus II

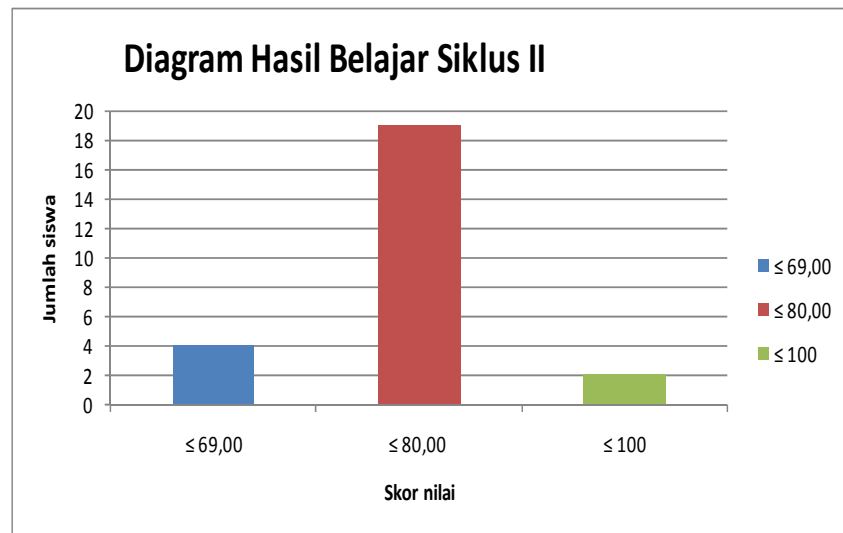
No	NAMA	Nilai
1	XXXXXXXX	50
2	XXXXXXXX	74
3	XXXXXXXX	71.5
4	XXXXXXXX	71.5
5	XXXXXXXX	70
6	XXXXXXXX	70
7	XXXXXXXX	68
8	XXXXXXXX	75
9	XXXXXXXX	73
10	XXXXXXXX	71.5
11	XXXXXXXX	74
12	XXXXXXXX	76
13	XXXXXXXX	80
14	XXXXXXXX	80
15	XXXXXXXX	80
16	XXXXXXXX	70
17	XXXXXXXX	72
18	XXXXXXXX	76.5
19	XXXXXXXX	
20	XXXXXXXX	81
21	XXXXXXXX	65
22	XXXXXXXX	
23	XXXXXXXX	
24	XXXXXXXX	
25	XXXXXXXX	81
26	XXXXXXXX	
27	XXXXXXXX	58
28	XXXXXXXX	70.5
29	XXXXXXXX	73
30	XXXXXXXX	70
	Jumlah nilai	1801.5
	Nilai rata-rata kelas	72,06

Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata adalah 72,06 dengan nilai terendah 50 dan nilai tertinggi 81. Untuk mengetahui lebih jelas penyebaran hasil belajar pada siklus II disajikan Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa Pada Siklus II

No	Skor nilai	Jumlah siswa (Persentase) Siklus II
1.	≤ 69	4 (16%)
2.	≤ 80	19 (76%)
3.	≤ 100	2 (8%)

Berdasarkan Tabel 11 diperoleh data nilai siklus II yaitu sebanyak 4 siswa (16%) memperoleh nilai kurang dari 70,00 (≤ 69), sebanyak 19 siswa (76%) memperoleh nilai ≤ 80 , dan sebanyak 2 siswa (8%) memperoleh nilai ≤ 100 . Untuk penyebaran hasil belajar siklus II dapat dilihat dalam diagram Gambar 5 berikut ini.

**Gambar 6. Diagram Hasil Belajar Siklus II**

Dari Gambar 5 diagram batang di atas dapat dilihat masih ada siswa yang belum memenuhi standar kelulusan minimum, yaitu dengan nilai kurang dari 70,00. Dengan demikian tindakan dalam siklus II belum dikatakan berhasil, karena masih terdapat siswa yang memiliki nilai kurang dari 70,00. Untuk itu diperlukan perbaikan pada siklus berikutnya, yaitu siklus III.

B. Siklus III

a. Rancangan Tindakan

1. Menyampaikan materi pembelajaran mengenai pemrograman kontur radius melalui media papan tulis, pemberian tugas dan simulator.
2. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi.
3. Mempersiapkan lembar observasi keaktifan siswa dalam pembelajaran dan lembar tugas pemrograman kontur radius.
4. Merancang pembelajaran dengan membentuk kelompok belajar siswa, tiap kelompok beranggotakan lima orang yang tempat duduknya saling berdekatan.

b. Pelaksanaan Tindakan

1. Tindakan pada siklus III dilaksanakan pada tanggal 20 Mei 2011, di ruang kelas teori dan lab komputer dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 10.00 WIB atau 4 x 45 menit.
2. Guru melakukan presensi.
3. Guru memberikan pertanyaan secara acak kepada siswa tentang pemrograman kontur lurus dan kontur radius sebagai aperspsi.
4. Guru menjelaskan contoh program kontur radius di papan tulis, setelah contoh program dicatat oleh siswa, siswa dipersilahkan untuk bertanya dan menginput contoh program tersebut pada simulator CNC secara bergantian.

5. Tiap kelompok mengerjakan latihan pemrograman kontur radius, dalam satu kelas dibagi menjadi 5 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 siswa. Guru bertindak sebagai fasilitator.
6. Setiap perwakilan kelompok menginput hasil latihan program yang telah dikerjakan ke dalam komputer guru dan mengeksekusi program tersebut. Guru bertindak sebagai fasilitator.
7. Guru memberikan tugas individu pemrograman kontur lurus. Setiap siswa menginput hasil pemrograman pada computer di lab komputer.

c. Observasi atau Pengamatan

Melalui model pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan metode pemberian tugas siswa tetap dituntut untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Keaktifan Siswa pada Siklus III

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya			✓	
4.	Keaktifan siswa berdiskusi			✓	
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan			✓	
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas				✓
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah			✓	

9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program			✓	

Keterangan : 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = kurang baik

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas termasuk dalam kategori sangat baik yaitu > 75% (skor 4), sedangkan keaktifan siswa dalam mengikuti atau memperhatikan sepenuhnya jalannya pembelajaran, mencatat pelajaran, berpendapat/bertanya, berdiskusi, menjawab pertanyaan, mengerjakan latihan, memecahkan masalah, serta berkonsentrasi dalam pembelajaran termasuk dalam kategori baik yaitu sekitar 75% (skor 3).

d. Refleksi

Berdasarkan keseluruhan tindakan siklus III yang meliputi rancangan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi bahwa proses pembelajaran mata diklat CNC Dasar pada materi memprogram mesin NC/CNC menunjukkan hasil peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini dapat dilihat dari semakin meningkatnya aktivitas siswa dalam pembelajaran, mencoba program, serta keberhasilan siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru dengan baik.

e. Pembahasan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh observer, penilaian keaktifan siswa saat proses pembelajaran berlangsung pada siklus III dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Keaktifan Siswa pada Siklus III

No	Aspek yang diamati	Akhir Siklus III Penelitian Tindakan Kelas
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	3
4	Keaktifan siswa berdiskusi	3
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	3
6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	4
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	3
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	3
	Jumlah Skor	31
	Skor rata-rata	3.1
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	77.5%

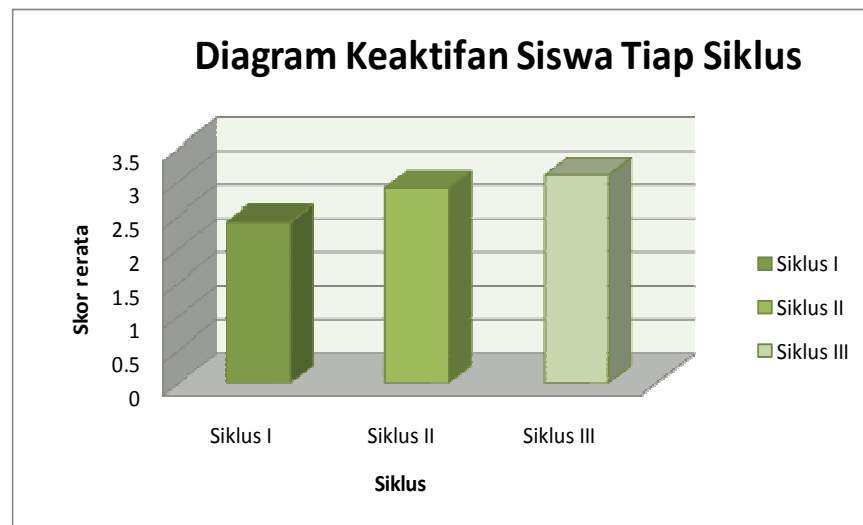
Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui jumlah skor hasil observasi terhadap keaktifan siswa dalam proses pembelajaran selama siklus III, yaitu dengan persentase nilai rata-rata nilai 77,5%, dan jumlah skor hasil adalah 31 dengan rata-rata 3,1 termasuk kategori baik.

Dari ketiga siklus yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa siswa sangat tertarik dengan pembelajaran menggunakan simulator dan pemberian tugas. Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi yang dilakukan selama tiga siklus penelitian. Dengan penggunaan simulator dan pemberian tugas, keaktifan siswa mengalami peningkatan. Peningkatan keaktifan siswa dari siklus I sampai siklus III disajikan dalam Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Keaktifan Siswa Tiap Siklus

Siklus	Jumlah pertemuan	Skor rerata	Persentase	Keterangan
I	1	2,4	60%	Cukup
II	1	2,9	72,50%	Baik
III	1	3,1	77,5%	Baik

Dari data Tabel 13 di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan keaktifan siswa dari siklus I ke siklus II yaitu dari skor rerata 2,4 (60%) di siklus I dalam kategori cukup menjadi 2,9 (72,5%) di siklus II dalam kategori baik. Selain itu juga terjadi peningkatan dari siklus II ke siklus III yaitu dari skor rerata 2,9 (72,5%) dalam kategori baik di siklus II menjadi 3,1 (77,5%) dalam kategori baik di siklus III. Penyebaran skor rerata siklus I sampai siklus III dapat dilihat dalam diagram Gambar 6 berikut.

**Gambar 7. Diagram Keaktifan Siswa Tiap Siklus**

Dengan hasil observasi tersebut, pembelajaran pada siklus III menunjukkan bahwa keaktifan siswa tergolong dalam kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator keberhasilan keaktifan siswa dengan

nilai rata-rata dalam kategori baik sudah terpenuhi. Oleh sebab itu pelaksanaan tindakan pada siklus III ini dapat dikatakan berhasil dan tidak perlu dilanjutkan ke siklus berikutnya.

Sedangkan berdasarkan nilai tugas individu yang diperoleh pada siklus III, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan menggunakan simulator dan pemberian tugas dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Hal ini terlihat dari hasil nilai individu siswa yang mengalami peningkatan. Secara lebih rinci, hasil tugas individu siswa disajikan pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15. Hasil Belajar Siswa pada Siklus III

No	NAMA	Niai
1	XXXXXXXX	70
2	XXXXXXXX	75
3	XXXXXXXX	72
4	XXXXXXXX	73
5	XXXXXXXX	71.5
6	XXXXXXXX	71.5
7	XXXXXXXX	70
8	XXXXXXXX	76
9	XXXXXXXX	75
10	XXXXXXXX	70
11	XXXXXXXX	74.5
12	XXXXXXXX	76
13	XXXXXXXX	80
14	XXXXXXXX	81
15	XXXXXXXX	81.5
16	XXXXXXXX	73
17	XXXXXXXX	75
18	XXXXXXXX	80
19	XXXXXXXX	
20	XXXXXXXX	83
21	XXXXXXXX	70
22	XXXXXXXX	70

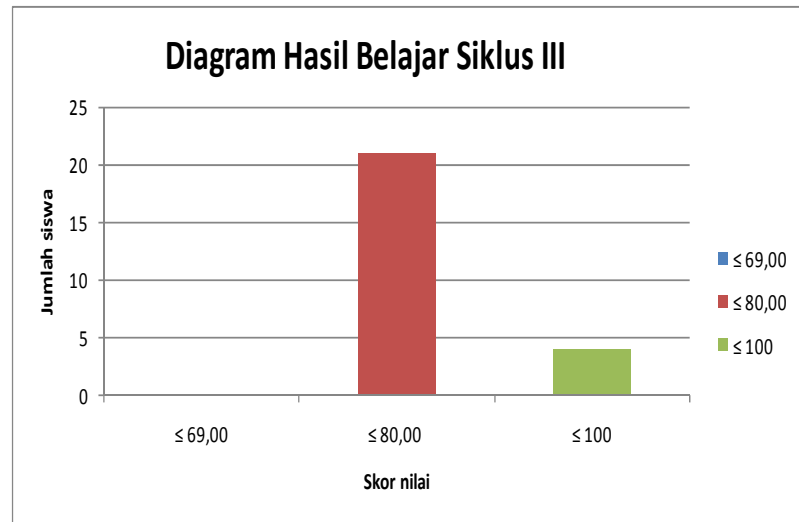
23	XXXXXXXX	
24	XXXXXXXX	
25	XXXXXXXX	82
26	XXXXXXXX	
27	XXXXXXXX	70
28	XXXXXXXX	72
29	XXXXXXXX	
30	XXXXXXXX	71.5
	Jumlah nilai	1865.5
	Nilai rata-rata kelas	74.62

Tabel 15 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata adalah 74,62 dengan nilai terendah 70 dan nilai tertinggi 83. Untuk mengetahui lebih jelas penyebaran nilai tugas individu pada siklus III disajikan Tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siswa pada Siklus III

No	Skor nilai	Jumlah siswa (Persentase) Siklus III
1.	≤ 69	0 (0%)
2.	≤ 80	21 (84%)
3.	≤ 100	4 (16%)

Berdasarkan Tabel 16 diperoleh data nilai siklus III, yaitu tidak ada siswa (0%) yang mendapat nilai kurang dari 70,00 (≤ 69), sebanyak 21 siswa (84%) memperoleh nilai ≤ 80 , dan sebanyak 4 siswa (16%) memperoleh nilai ≤ 100 . Untuk penyebaran hasil belajar siklus III dapat dilihat dalam diagram Gambar 7 berikut ini.



Gambar 8. Diagram Hasil Belajar Siklus III

Dari Gambar 7 di atas diagram batang dapat dilihat tidak ada siswa (0%) yang memiliki nilai kurang dari 70. Dengan demikian tindakan dalam siklus III dapat dikatakan berhasil, untuk itu tindakan dalam siklus III ini dapat dihentikan. Disini dapat dilihat bahwa dengan adanya model pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan metode pemberian tugas dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Dari ketiga siklus yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran menggunakan simulator CNC dan metode pemberian tugas siswa dapat lebih memahami materi. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan di tiap siklusnya. Peningkatan hasil belajar dari siklus I sampai siklus III disajikan dalam Tabel 17 berikut ini.

Tabel 17. Persentase Peningkatan Hasil Belajar Siswa

No	Nilai	Jumlah Siswa (Persentase) Siklus I	Jumlah Siswa (Persentase) Siklus II	Jumlah Siswa (Persentase) Siklus III
1.	≤ 69	11 (47, 82%)	4 (16%)	0 (0%)
2.	≤ 80	12 (52, 17%)	19 (76%)	21 (84%)
3.	≤ 100	0 (0%)	2 (8%)	4 (16%)

Dari Tabel 17 di atas diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai kurang dari 70,00 (≤ 69) mengalami penurunan, yaitu dari 11 siswa (47,82%) pada siklus I menjadi 4 siswa (16%) pada siklus II dan tidak ada siswa (0%) yang mendapat nilai di bawah 70,00 (≤ 69) pada siklus III.

Dengan demikian upaya yang dilakukan pada setiap siklus sudah memberi dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, ini dibuktikan bahwa tidak ada siswa yang memperoleh nilai dibawah 70,00 (≤ 69) pada siklus III yang sesuai dengan indikator keberhasilan. Sehingga tindakan pada siklus III ini dapat dikatakan berhasil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilaksanakan penelitian selama tiga siklus pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan simulator CNC dan metode pemberian tugas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. a. Pola penerapan simulator dilakukan oleh guru dan siswa. Pola penerapan simulator oleh guru dilakukan dengan menjelaskan bagian-bagian pemrograman dalam simulator, menjelaskan contoh pemrograman pada simulator, menjelaskan cara menginput program pada simulator, memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba menginput program secara bergantian, memberikan soal latihan kelompok dan tugas individu pemrograman kepada siswa yang kemudian diinput ke dalam simulator, serta membimbing siswa dalam menjalankan program yang telah dibuat tersebut untuk mengetahui kebenaran program dan melakukan refleksi. Sedangkan pola penerapan simulator oleh siswa yaitu siswa mencoba menginput contoh program yang telah dibuat oleh guru ke dalam simulator, mengerjakan latihan kelompok dan tugas individu pemrograman kemudian menginputnya ke dalam simulator serta menjalankan program tersebut untuk mengetahui kebenarannya dan memperbaiki program tersebut apabila terjadi kesalahan, sehingga siswa dilatih untuk dapat memecahkan masalah.

- b. Pola penerapan pemberian tugas dilakukan oleh guru yaitu dengan memberikan latihan soal pemrograman secara berkelompok, setelah siswa mampu mengerjakan soal latihan tersebut, guru memberikan tugas pemrograman secara individu untuk melatih dan mengukur kemampuan siswa dalam membuat program.

2. 1) Hasil pembelajaran dengan penerapan simulator dan pemberian tugas yaitu

terjadi peningkatan nilai keaktifan siswa:

- a) Siklus I, pada siklus ini skor rerata keaktifan siswa adalah 2,4 (60%) yang termasuk dalam kategori cukup.
 - b) Siklus II, pada siklus ini terjadi peningkatan keaktifan siswa dari nilai keaktifan 2,4 (60%) dalam kategori cukup menjadi 2,9 (72,5%) dalam kategori baik.
 - c) Siklus III, pada siklus ini terjadi peningkatan keaktifan siswa dari 2,9 (72,5%) dalam kategori baik menjadi 3,1 (77,5%) dalam kategori baik.
- Dengan demikian tindakan pada siklus III dapat dikatakan berhasil, karena sudah sesuai dengan indikator keberhasilan.

2) Terjadi peningkatan hasil belajar siswa:

- a) Siklus I, pada siklus ini nilai rerata hasil belajar siswa adalah 67,98.
- b) Siklus II, pada siklus ini terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari siklus I dengan nilai rerata hasil belajar 67,98 menjadi 72,06 pada siklus II.

- c) Siklus III, pada siklus ini terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari siklus II dengan nilai rerata hasil belajar 72,06 menjadi 74,62 pada siklus III.

B. Saran

Sesuai dengan kesimpulan hasil penelitian ini, maka dapat diajukan beberapa saran guna melengkapi keberhasilan dalam meningkatkan pembelajaran CNC Dasar yaitu:

1. Sebagai bahan pertimbangan guru hendaknya penggunaan media simulator dan metode pemberian tugas dapat diterapkan dalam pembelajaran memprogram mesin NC/CNC agar pembelajaran menjadi lebih optimal.
2. Peran guru sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan hendaknya mampu mengembangkan strategi pembelajaran yang dapat membantu dalam mengembangkan kompetensi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Ahmadi, & Joko Tri Prasetyo. (2005). *Psikologi Umum*. Bandung: Mandar Maju.
- Arief S. Sadiman, dkk. (1990). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arief S. Sadiman, dkk. (1996). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2002). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- _____. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- _____. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- _____. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- _____. (2007). *Media Pembelajaran*. Ed. 1, Cet 3. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bambang Setiyo Hari P. (2010). *Pemrograman CNC Dasar*. Yogyakarta.
- Depdikbud. (1998). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Kedua, Cetakan Kesembilan Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdikbud. (1989). *Undang – Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Depdiknas. 2004. *Bahasa Inggris Materi Pelatihan Terintegrasi*. Jakarta: Depdiknas.
- Emriza, M.Z. (2007). *CNC Bubut Teknologi dan Industri*. Bogor: Ghahlia Indonesia.
- Emzir. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hutabarat. (1986). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (1989). *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Oemar Hamalik. (2004). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Pardjono., dkk. (2007). *Panduan Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Sardiman. (1986). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sardiman, A., M. (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar: Pedoman bagi Guru dan Calon Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Slameto. (1988). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Bina Aksara.
- Soekartawi. (1998). *Meningkatkan Efektifitas Mengajar*. Malang: Pustaka Jaya.
- Suarwan Danim. (1995). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: PT. Bina Aksara.
- Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumadi Suryabrata. (1998). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Tri Mulyani. (2000). *Strategi Pembelajaran*, Yogyakarta: UNY.
- Winarno, S. (1992). *Pendidikan Nasional: Strategi & Tragedi*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Simulasi>
- <http://pendidikansains.blogspot.com>
- <http://umum.kompasiana.com/2009/06/08/macam-macam-metode-pembelajaran/>
- http://www.smeru.or.id/report/training/menjembatani_penelitian_dan_kebijakan/untuk_cso/file/3553.pdf
- www.geocities.com/no

LAMPIRAN



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung: 520327; Fax: 520327

FRM/MES/28-00
 02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Penggunaan Simulator Mesin CNC dan Pemberian Tugas untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar di SMK Nasional Berbah Yogyakarta
 Nama Mahasiswa : Susilawati
 No Mahasiswa : 09503247012
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Pembimbing : Drs. Bambang Setiyo Hari P., M. Pd.
 NIP : 19571006 198812 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Rabu/29 Desember 2010	Bimbingan Bab 1	Perbaiki Latar Belakang	
2.	Selasa/11 Januari 2011	Bimbingan Bab 1	Perbaiki Identifikasi Masalah, rumusan masalah & Tujuan Penelitian	
3.	Senin, 14/2 2011	Bimbingan Bab 1	Bab 1 OK, Lanjutkan ke Bab II	
4.	Rabu, 23/3 2011	Bimbingan Bab II	Tambahkan Kajian Pustaka tentang aktivitas belajar, metode pembelajaran & tinjauan tentang Mesin CNC	
5.	Jumat, 25/3 2011	Revisi Bab II	Perbaiki susunan penulisan, teori aktivitas belajar, tabel kode pemrograman	
6.	Kamis, 31/3 2011	Revisi Bab II	Perbaiki kerangka berpikir, Lanjutkan ke Bab III	

Menyetujui,

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Bambang Setiyo H.P., M. Pd.
 NIP. 19571006 198812 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung: 520327; Fax: 520327

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Penggunaan Simulator Mesin CNC dan Pemberian Tugas untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar di SMK Nasional Berbah Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Susilawati

No Mahasiswa : 09503247012

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Pembimbing : Drs. Bambang Setiyo Hari P., M. Pd.

NIP : 19571006 198812 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
7.	Jumat, 15/4 ²⁰¹¹	Bimbingan Bab II & III	Bab II OK, Perbaiki gambar Desain Penelitian, rancangan & Pelaksanaan Tindakan siklus 1, 2, 3	
8.	Senin, 2/5 ²⁰¹¹	Revisi Bab III, Instrumen	Perbaiki Analisis Data & Instrumen penelitian (keaktifan siswa)	
9.	Rabu, 4/5 ²⁰¹¹	Revisi Bab III, instrumen Penelitian	Perbaiki indikator keberhasilan & instrumen penelitian (RPP pertemuan 1, 2 & 3)	
10.	Rabu, 11/5 ²⁰¹¹	Bimbingan Bab III, Instrumen Penelitian	Bab III OK, perbaiki gambar kerja pada instrumen tugas & Latihan	
11.	Senin, 23/5 ²⁰¹¹	Bimbingan Bab IV	Perbaiki rancangan tindakan, Pelaksanaan tindakan, observasi, & Refleksi siklus 1, 2, 3	
12.	Jumat, 3/6 ²⁰¹¹	Revisi Bab IV	Perbaiki rancangan tindakan siklus II, III, Pelaksanaan tindakan, Observasi & refleksi siklus I, II, III	

Menyetujui,

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Bambang Setiyo H.P., M. Pd.
NIP. 19571006 198812 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung: 520327; Fax: 520327

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Penggunaan Simulator Mesin CNC dan Pemberian Tugas untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar di SMK Nasional Berbah Yogyakarta
 Nama Mahasiswa : Susilawati
 No Mahasiswa : 09503247012
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Pembimbing : Drs. Bambang Setiyo Hari P., M. Pd.
 NIP : 19571006 198812 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
13.	Rabu, 8/6 ²⁰¹¹	Revisi Bab IV	Perbaiki pembahasan	
14.	Selasa, 14/6 ²⁰¹¹	Revisi Bab IV	Perbaiki pembahasan (tabel)	
15.	Selasa, 21/6 ²⁰¹¹	Revisi Bab IV	Bab IV OK, Lanjutkan ke Bab V	
16.	Selasa, 28/6 ²⁰¹¹	Bimbingan Bab V	Perbaiki kesimpulan	

Menyetujui,

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Bambang Setiyo H.P., M. Pd.
NIP. 19571006 198812 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 611/UN34.15/PL/2011
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

05 April 2011

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Sleman
5. Kepala SMK Nasional Berbah

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"Pengembangan Modul Pemrograman CNC Dasar Bubut EMCO sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran CNC Dasar Di SMK Nasional Berbah Yogyakarta"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Susilawati	09503247012	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Nasional Berbah

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Bambang Setiyo Hari P., M.Pd.
NIP : 19571006 198812 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 05 April 2011 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
u.b. Pembantu Dekan I,



Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Alamat : Jl. Parasamya No. 1 Beran, Tridadi, Sleman 55511
 Telp. & Fax. (0274) 868800 e-mail : bappeda@slemanKab.go.id

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENYERAHKAN
HASIL - HASIL SURVEY/PENELITIAN
 NO.: 070/ 1005

Kami yang bertanda tangan dibawah ini saya :

1. Nama : SUSILAWATI
 2. No. Mahasiswa/NIP/NIM : 0050324712
 3. Tingkat (D1, D2, S1, S2, S3) : S1
 4. Universitas/Akademi : UNY
 5. Dosen Pembimbing : Bambang Setya Hari, P., M.Pd
 6. Alamat Rumah Peneliti : Karangmalang, Yogyakarta
 7. No. Telp/HP : 085729154915
 8. Tempat Lokasi Penelitian/ Survey : Berbah, Sleman (SMK Nasional Berbah)

Menyatakan dengan ini kami bersedia untuk menyerahkan hasil - hasil Research/ Penelitian/ pencarian data tentang/ judul :

Dengembangan Modul Pemrograman CNC Dasar ~~EMCO~~ Bubut
 EMCO Sebagai Bahan Ajar pada Mata Diklat CNC Dasar di
 SMK Nasional Berbah, Yogyakarta

Kepada BAPPEDA Kabupaten Sleman

Pernyataan ini merupakan bagian yang tidak terlepas dari
 Pernyataan perijinan Research/ Penelitian yang kami lakukan dalam
 Wilayah Kabupaten Sleman DIY.



Sleman, 07 April 2011.

Yang menyatakan

SUSILAWATI

(Nama Terang)



91

PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(**BAPPEDA**)

Alamat : Jl. Parasamya No. 1 Beran, Tridadi, Sleman 55511
Telp. & Fax. (0274) 868800. E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 07.0 / Bappeda/ 1005/2011

TENTANG PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

- Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor: 55 /Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan dan Penelitian.
- Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 070/2692/V/2011. Tanggal: 7 April 2011. Hal : Permohonan Izin Penelitian.

MENGIZINKAN :

- Kepada :
 Nama : **SUSILAWATI**
 No. Mhs/NIM/NIP/NIK : 9503247012
 Program/ Tingkat : S1
 Instansi/ Perguruan Tinggi : UNY
 Alamat Instansi/ Perguruan Tinggi : Karangmalang, Yogyakarta
 Alamat Rumah : Karangmalang, Yogyakarta
 No. Telp/ Hp : 085729154915
 Untuk : Mengadakan Penelitian dengan judul:
"PENGEMBANGAN MODUL PEMROGAMAN CNC DASAR BUBUT EMCO SEBAGAI BAHAN AJAR PADA MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA "
- Lokasi : Kab. Sleman
 Waktu : Selama 3 (tiga) bulan mulai tanggal: 7 April 2011 s/d 7 Juli 2011.

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Lurah Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.*
2. *Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.*
3. *Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.*
4. *Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Bappeda.*
5. *Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.*

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/ non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Tembusan Kepada Yth :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Ka. Badan Kesbanglinmas & PB Kab. Sleman
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda & OR Kab. Sleman
4. Ka. Bid. Sosbud Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Kec. Berbah, Sleman
6. Ka. SMK Nasional Berbah, Sleman
7. Dekan Fak. Teknik-UNY.
8. Peringgal

Dikeluarkan di : Sleman
 Pada Tanggal : 7 April 2011
 A.n. Kepala BAPPEDA Kab. Sleman
 Ka. Bidang Pengendalian & Evaluasi
 u.b.

Ka. Sub Bid. Litbang

SRI NURHIDAYAH, S.Si, MT
 Penata Tk. I, III/d
 NIP. 19670703 199603 2 002



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Durejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunling)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 070/2692/VI/2011

Membaca Surat : Dekan Fak. Teknik-UNY

Nomor : 611/UN34.15/PL/2011

Tanggal Surat : 05 April 2011

Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) kepada :

Nama : SUSILAWATI

NIP/NIM : 09503247012

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta

Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEMROGRAMAN CNC DASAR BUBUT EMCO SEBAGAI BAHAN AJAR
PADA MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH YOGYAKARTA

Lokasi : Kab. Sleman

Waktu : 3 (tiga) Bulan.

Mulai tanggal : 7 April s/d 7 Juli 2011

Dengan ketentuan :

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 7 April 2011

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

NIP. : 19560403 198209 1 001

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman c.q Ka. Bappeda;
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Provinsi DIY
4. Dekan Fak. Teknik-UNY
5. Yang Bersangkutan

**YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Sekolah Menengah Kejuruan Nasional

SMK NASIONAL BERBAHKelompok Teknologi & Rekayasa dan Teknologi Informasi & Komunikasi
Terakreditasi "A"

Alamat : Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 55573

Telp./Fax. (0274)496429, Email: smknasberbah@yahoo.comWebsite: <http://www.smknasional-berbah.sch.id>Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2008**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 574.a/13.5 SMKNas/I/2011

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Nasional Berbah Kabupaten Sleman Provinsi daerah Istimewa Yogyakarta menerangkan bahwa :

N a m a : SUSILAWATI
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultas : Teknik
NIM : 009503247012
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Pada tanggal 7 Pebruari 2011 telah melaksanakan Observasi di SMK Nasional Berbah sebagai persyaratan tugas akhir dalam penyusunan Skripsi dengan judul "**PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH**"

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Berbah, 8 Juni 2011

Kepala SMK Nasional Berbah





SURAT KETERANGAN

Nomor : 574/13.5 SMKNas/I/2011

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Nasional Berbah Kabupaten Sleman Provinsi daerah Istimewa Yogyakarta menerangkan bahwa :

N a m a : SUSILAWATI
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultas : Teknik
NIM : 009503247012
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Pada tanggal 18 Mei 2011 sampai dengan 20 Mei 2011 telah melaksanakan penelitian di SMK Nasional Berbah sebagai persyaratan tugas akhir dalam penyusunan Skripsi dengan judul "**PENGUNAAN SIMULATOR MESIN CNC DAN PEMBERIAN TUGAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA DIKLAT CNC DASAR DI SMK NASIONAL BERBAH**"

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Berbah, 8 Juni 2011

Kepala, SMK Nasional Berbah



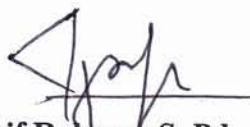
STANDAR KOMPETENSI DAN KOMPETENSI DASAR

Tingkat : 2

Semester : 4


Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
1. MENGESET MESIN DAN PROGRAM MESIN NC/CNC (DASAR)	1.1 Memahami instruksi kerja
	1.2 Memasang <i>fixture</i> /perlengkapan/alat pemegang
	1.3 Melakukan pemeriksaan awal
	1.4 Melakukan pengaturan mesin NC/CNC (<i>Numerical Control/Computer Numerical Control</i>)
	1.5 Menginstruksi operator mesin
	1.6 Mengganti <i>tooling</i> yang retak/rusak
✓ 2. MEMPROGRAM MESIN NC/CNC	2.1 Mengenal bagian-bagian program mesin NC/CNC
	2.2 Menulis program mesin NC/CNC
	2.3 Melaksanakan lembar penulisan operasi NC/CNC
	2.4 Mencoba program

Mengetahui
Guru pembimbing


Arif Rohman S. Pd.
NIK.19760028

Sleman , Mei 2011

Mahasiswa


Susilawati
NIM.09503247012

NAMA SEKOLAH : SMK NASIONAL BERBAH
MATA PELAJARAN : KOMPETENSI KEJURUAN
KELAS/SEMESTER : XI / 3 & 4
STANDAR KOMPETENSI : Memprogram mesin NC / CNC
KODE KOMPETENSI : KK – 014 – 16
ALOKASI WAKTU : 114 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mengenal bagian-bagian program mesin NC/CNC	<ul style="list-style-type: none"> Elemen program yang sesuai yang di pilih untuk pengontrol mesin. 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenal program mesin CNC Pemilihan program yang sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami program mesin CNC Memahami pemilihan program yang sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Tertulis 	6	6 (12)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> Contoh program cnc Buku cnc TU 2A dan 3A
2. Menulis program mesin NC/CNC	<ul style="list-style-type: none"> Gambar teknik dan memahami arti fungsi dasar mesin dan bentuk-bentuk gerakan perkakas dapat dimengerti. Koordinat dihitung untuk lintasan perkakas sederhana atau fungsi dasar permesinan Program dalam standar format yang sesuai dengan prosedur operasi standar ditulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikasi gambar kerja Identifikasi bentuk gerakan alat potong Penulisan program operasi mesin. Penentuan koordinat untuk membuat program. Penulisan Program NC/CNC dengan standar KODE KOMPETENSI format pada prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami gambar kerja Memahami bentuk gerakan alat potong Menulis program operasi mesin. Memahami cara menentukan koordinat untuk membuat program. Memahami penulisan program NC/CNC dengan standar KODE KOMPETENSI format pada prosedur operasi standar. Membuat program dengan format dan prosedur operasi standar 	<ul style="list-style-type: none"> Tertulis Pengamatan 	12	14 (48)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> Gambar kerja Contoh program cnc Mesin cnc Tu2A dan 3A Simulator cnc TU 3A/2A
3. Melaksanakan lembar penulisan operasi NC/CNC;	<ul style="list-style-type: none"> Lembar operasi dihasilkan sesuai dengan spesifikasi berdasarkan dengan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> Penulisan informasi dalam lembar operasi NC/CNC. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami cara menyusun informasi dalam lembar operasi NC/CNC. 	<ul style="list-style-type: none"> Tertulis 	2	10 (20)	2 (8)	<ul style="list-style-type: none"> Simulator cnc Buku modul M7.18A

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Mencoba program	<ul style="list-style-type: none"> Mesin dioperasikan dengan cara manual untuk meng-test dan membuktikan program sesuai persyaratan Program diedit untuk penyetelan operasi sesuai persyaratan. Komponen - komponen diperiksa untuk kesesuaian terhadap spesifikasi sesuai persyaratan. 	<ul style="list-style-type: none"> pengoperasian mesin NC/CNC sesuai manual Pengeditan program NC/CNC sesuai standar prosedur. Pemeriksaan komponen mesin 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami cara mengoperasikan mesin NC/CNC sesuai manual Memahami editing program NC/CNC sesuai standar prosedur. Memahami pemeriksaan komponen mesin manual Mengoperasikan mesin NC/CNC sesuai manual Melaksanakan pemeriksaan komponen mesin 	<ul style="list-style-type: none"> Tertulis Pengamatan Pemberian tugas 	10	34 (68)	10 (40)	<ul style="list-style-type: none"> Mesin cnc 2A/3A Instruksi kerja Peralatan utama mesin cnc

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN **TAHUN PELAJARAN : 2010 / 2011**

SATUAN PENDIDIKAN	: SMK NASIONAL BERBAH, SLEMAN
BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK PEMESINAN
MATA PELAJARAN	: CNC DASAR
KELAS / SEMESTER	: XI/GENAP
PERTEMUAN KE	: 1
STANDAR KOMPETENSI	: Memprogram Mesin NC/CNC
KOMPETENSI DASAR	: Mengenal Bagian-bagian Program Mesin NC/CNC
ALOKASI WAKTU	: 4 X 45 MENIT (1X PERTEMUAN)

Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

1. Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan.
2. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar, tugas dan menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya.
4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.
5. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), Negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

A. Indikator

1. Elemen program yang sesuai dipilih untuk pengontrol mesin.
2. Gambar teknik dan arti fungsi dasar mesin dan bentuk-bentuk gerakan perkakas dapat dimengerti.

B. Tujuan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran bertujuan agar siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian program CNC dengan bahasanya sendiri
2. Menjelaskan elemen-elemen program CNC yang meliputi kata (*word*), alamat (*address*), dan blok dengan benar
3. Menjelaskan nama dan letak sumbu CNC TU-2A dengan benar
4. Menentukan koordinat letak suatu titik pada suatu bidang menggunakan metode *incremental*
5. Menentukan koordinat letak suatu titik pada suatu bidang menggunakan metode absolut
6. Menjelaskan konstruksi program CNC yang meliputi, pembuka, isi, dan penutup program
7. Menjelaskan arti kode-kode pemrograman berikut format penulisannya

C. Materi Ajar

1. Program CNC
 - Pengertian (definisi) program CNC
 - Elemen-elemen program CNC
 - *Word* (kata)
 - *Address* (alamat)
 - Blok (baris)
2. Sistem Persumbuan CNC TU-2A
 - Penamaan dan letak sumbu CNC TU-2A

3. Metode Pemrograman CNC TU-2A

- Metode Inkrimental

Untuk pemrograman inkrimental pada mesin bubut, harga X menunjukkan besarnya jarak lintasan pahat.

- Metode Absolut

Untuk pemrograman absolut pada mesin bubut, harga X menunjukkan besarnya diameter benda kerja.

4. Konstruksi Program CNC

- Pembuka program, Isi program, dan Penutup program

5. Kode dan format pemrograman CNC

- Kode G dan Kode M

Format Penulisan Tiap Kode

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- 1 Pendekatan : Belajar aktif
- 2 Metode : Ceramah/Tutorial, Diskusi, Demonstrasi, Praktik

E. Sumber, Alat, dan Bahan Pembelajaran

1. Sumber : Modul Pemrograman CNC TU-2A
2. Alat & Bahan : *Power point*, Simulator CNC TU-2A

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke 1, 4 jam @ 45 menit

Tahapan	Kegiatan	Waktu	Sumber
Kegiatan Awal	1. Guru mengucapkan salam	2 menit	
	2. Guru memimpin berdoa	2 menit	
	3. Guru mengecek kehadiran siswa	5 menit	

	4. Guru mengecek kesiapan belajar siswa	3 menit	
	5. Guru menyampaikan tujuan belajar	3 menit	
Kegiatan Inti:			
Materi 1	1.1. Guru menjelaskan pengertian program CNC dan elemen-elemen program, yaitu: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Word</i>, • <i>Address</i>, • Blok 	10 menit	- <i>Power point</i>
	1.2. Tanya jawab guru dan siswa tentang pengertian program dan elemen program CNC	10 menit	
Materi 2	2.1. Guru menjelaskan sistem persumbuan CNC TU-2A	15 menit	- <i>Power point</i> - Papan tulis
	2.2. Tanya jawab guru dan siswa tentang sistem persumbuan CNC TU-2A	10 menit	
Materi 3	3.1. Guru menjelaskan metoda pemrograman <i>incremental</i> dan	10 menit	- <i>Power point</i>

	penunjukan ukuran sistem inkrimental		
	3.2. Tanya jawab guru-siswa tentang metoda dan penunjukan ukuran sistem <i>incremental</i>	10 menit	
	3.3. Guru menjelaskan metoda pemrograman absolut dan penunjukan ukuran sistem absolute	10 menit	- <i>Power point</i>
	3.4. Tanya jawab guru - siswa tentang metoda dan penunjukan ukuran sistem absolut	10 menit	
	3.5. Siswa dengan panduan guru berlatih menentukan koordinat letak suatu titik pada suatu bidang menggunakan sistem <i>incremental</i>	10 menit	- <i>Power point</i> - Papan tulis
	3.6. Siswa dengan panduan guru berlatih menentukan koordinat letak suatu titik pada suatu bidang menggunakan sistem absolute	10 menit	- <i>Power point</i> - Papan tulis

Materi 4	4.1. Guru menjelaskan konstruksi Program CNC Pembuka program, Isi program, dan Penutup program	10 Menit	- <i>Power point</i>
Materi 5	5.1. Kode dan format pemrograman CNC <ul style="list-style-type: none"> Kode G dan Kode M, dan Ringkasan Format Penulisan Tiap Kode 	10 menit	- <i>Power point</i> - Simulator CNC
Evaluasi	Langkah-langkah pemrograman, system persumbuan, bagian-bagian program, kode dan format pemrograman	30 menit	
Kegiatan Penutup	1. Pengambilan kesimpulan dari materi pelajaran 2. Penyampaian rencana belajar pertemuan mendatang 3. Berdo'a	5 menit 3 menit 2 menit	

G. Penilaian

Penilaian Kognitif:

Test tertulis bentuk *Essay*:

1. Salah satu langkah dalam pembuatan program CNC yaitu langkah persiapan, sebutkan hal-hal yang perlu dilakukan dalam langkah persiapan! (Bobot 10)
2. Sebutkan sistem persumbuan mesin CNC TU-2A dan jelaskan! (Bobot 15)
3. Sebutkan konstruksi program CNC secara umum dan jelaskan! (Bobot 20)
4. Dilihat dari segi struktur isinya, program CNC terdiri dari tiga bagian utama, sebutkan dan jelaskan! (Bobot 30)
5. Jelaskan fungsi dari kode-kode pemrograman berikut ini! (Bobot 25)
 - a. G00
 - b. G01
 - c. G02 dan G03
 - d. G84
 - e. G92

Pedoman penilaian:

No Soal	Skor (1-10)	Bobot	$\text{Nilai} = \frac{\text{skor} \times \text{bobot}}{10}$	Keterangan
1.		10		Syarat lulus nilai akhir minimal 70,00
2.		15		
3.		20		
4.		30		
5.		25		
Nilai akhir				

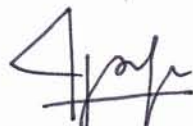
Kunci jawaban:

1. a) Mempelajari gambar kerja

kecepatan *feeding*, perintah jenis perkakas sayat yang digunakan.

- b) Bagian isi program yaitu bagian inti dari proses operasi mesin perkakas dalam rangka pembuatan suatu produk. Terdiri dari gerakan perkakas sayat pada proses penyayatan, misalnya: G00, G01, G02/G03, gerakan siklus penyayatan, siklus *drilling*, siklus *threading*, siklus *grooving*, *roughing*, dan *finishing*.
 - c) Bagian penutup program berisi perintah-perintah untuk mengakhiri suatu proses pemesinan, meliputi: perintah mematikan cairan pendingin, mematikan *spindle* mesin, pembatalan PSO, pembatalan kompensasi perkakas sayat, dan *end program*.
5. a) G00 adalah gerak pemosisian (gerak cepat tanpa pemakanan)
b) G01 adalah gerak interpolasi linier dengan pemakanan
c) G02 adalah interpolasi melingkar searah jarum jam, G03 adalah interpolasi melingkar berlawanan jarum jam
d) G84 adalah siklus pembubutan memanjang, meliputi: gerakan 1: pahat persiapan penyayatan, gerakan2: penyayatan memanjang, gerakan 3: penyayatan tepi, dan gerakan 4: kembali ke titik awal dimulai gerakan.
e) G92 adalah perintah penetapan titik awal absolut.

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran



Arif Rohman S. Pd
NIK. 19760028

Berbah, 18 Mei 2011
Peneliti



Susilawati
NIM. 09503247012

- b) Memilih sistem pencekaman (*clamping*)
 - c) Merancang urutan pengerjaan
 - d) Menentukan parameter pemotongan
2. a) +Z (Positif Z): Simbol lintasan gerakan pahat menjauhi cekam/kepala tetap sumbu memanjang benda kerja.
- b) -Z (Negatif Z): Simbol lintasan gerakan pahat mendekati cekam/kepala tetap sumbu memanjang benda kerja.
- c) +X (Positif X): Simbol lintasan gerakan pahat menjauhi garis sumbu utama/benda kerja dalam arah melintang (tegak lurus sumbu putar).
- d) -X (Negatif X): Simbol lintasan gerakan pahat mendekati garis sumbu utama/benda kerja dalam arah melintang (tegak lurus sumbu putar).
3. a) Nama program yaitu karakter yang akan menjadi identitas yang akan dapat memudahkan dalam menyimpan dan memanggil kembali program jika akan digunakan.
- b) Nomor baris program, diberi kode huruf N
- c) Kata atau *word*, gabungan kode huruf dan angka, misalnya G54
- d) Alamat atau *address*, yaitu nama sumbu mesin yang diikuti oleh angka dengan nominal/besaran tertentu
- e) Blok yaitu satu atau beberapa kata (*word*) yang ditulis dalam satu nomor baris program.
4. a) Bagian pembuka/awal program berisi perintah-perintah pengoperasian awal suatu mesin perkakas, sebelum langkah pemesinan utama/penyayatan dimulai. Misalnya: perintah PSO (*Position Shift Offset*), perintah pemilihan sistem pemrograman (absolut/inkrimental), perintah menentukan jumlah putaran *spindle* mesin dan arah putarannya, perintah menentukan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN : 2010 / 2011

SATUAN PENDIDIKAN	: SMK NASIONAL BERBAH, SLEMAN
BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK PEMESINAN
MATA PELAJARAN	: CNC DASAR
KELAS / SEMESTER	: XI/GENAP
PERTEMUAN KE	: 2
STANDAR KOMPETENSI	: Memprogram Mesin NC/CNC
KOMPETENSI DASAR	: Menulis Program Mesin NC/CNC
ALOKASI WAKTU	: 4 X 45 MENIT (1X PERTEMUAN)

Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

1. Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan
2. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan
3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar, tugas dan menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya
4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas
5. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), Negara dan Tuhan Yang Maha Esa

A. Indikator

1. Gambar teknik, fungsi dasar mesin dan bentuk-bentuk gerakan perkakas dapat dimengerti.
2. Koordinat dihitung untuk lintasan perkakas sederhana atau fungsi dasar permesinan.

B. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu membuat program CNC kontur lurus

C. Materi Ajar

Pemrograman kontur lurus

- Program pengkasaran (*Roughing*) kontur lurus
- Program penghalusan (*Finishing*) kontur lurus
- Contoh pemrograman kontur lurus
- Latihan pemrograman kontur lurus
- Tugas pemrograman kontur lurus

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- 1 Pendekatan : Belajar aktif
- 2 Metode : Ceramah/Tutorial, Diskusi, Pemberian tugas, Praktik

E. Sumber, Alat, dan Bahan Pembelajaran

1. Sumber : Modul Pemrograman CNC TU-2A
2. Alat & Bahan : Simulator CNC TU-2A, lembar contoh, latihan, dan tugas pemrograman siswa

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke 2, 4 jam @ 45 menit

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU	SUMBER PEMBELAJARAN
Kegiatan awal	1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a 3. Pelaksanaan presensi 4. Apersepsi 5. Menyampaikan informasi tujuan program pembelajaran	1 menit 2 menit 3 menit 5 menit 2 menit	
Kegiatan Inti	1. Penjelasan Program pengkasaran (<i>Roughing</i>) kontur lurus 2. Program penghalusan (<i>Finishing</i>) kontur lurus 3. Penjelasan contoh pemrograman kontur lurus 4. Latihan pemrograman 5. Tugas pemrograman	10 menit 10 menit 30 menit 60 menit 45 menit	Modul Pemrograman CNC lembar contoh, latihan, dan tugas siswa Simulator CNC TU-2A
Kegiatan Penutup	1. Pengambilan kesimpulan dari materi pelajaran 2. Penyampaian rencana belajar pertemuan mendatang 3. Berdo'a	5 menit 5 menit 2 menit	

G. Penilaian

Penilaian Kognitif:

Latihan membuat program CNC (Latihan terlampir)

Tugas membuat program CNC (Tugas terlampir)

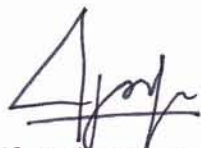
Pedoman Penilaian Tugas

Penilaian Pemrograman Kontur Lurus

No	Komponen yang Dinilai	Skor	
		Maksimum	Dicapai
1	Kelengkapan penunjukan ukuran gambar kerja	10	
2	Ketepatan penetapan titik nol pahat (G92)	20	
3	Urutan/struktur program (<i>roughing dan finishing</i>)	20	
4	Penentuan parameter pemesinan	10	
5	Kebenaran lintasan pahat	40	
Jumlah		100	

Mengetahui,

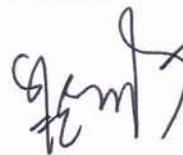
Guru Mata Pelajaran



Arif Rohman S. Pd
NIK. 19760028

Berbah, 18 Mei 2011

Peneliti



Susilawati
NIM. 09503247012

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN : 2010 / 2011

SATUAN PENDIDIKAN	: SMK NASIONAL BERBAH, SLEMAN
BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK PEMESINAN
MATA PELAJARAN	: CNC DASAR
KELAS / SEMESTER	: XI/GENAP
PERTEMUAN KE	: 3
STANDAR KOMPETENSI	: Memprogram Mesin NC/CNC
KOMPETENSI DASAR	: Menulis Program Mesin NC/CNC
ALOKASI WAKTU	: 4 X 45 MENIT (1X PERTEMUAN)

Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa:

1. Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan
2. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan
3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar, tugas dan menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya
4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas
5. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), Negara dan Tuhan Yang Maha Esa

A. Indikator

1. Gambar teknik, fungsi dasar mesin dan bentuk-bentuk gerakan perkakas dapat dimengerti.
2. Koordinat dihitung untuk lintasan perkakas sederhana atau fungsi dasar permesinan.

B. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu membuat program CNC kontur radius

C. Materi Ajar

1. Pemrograman kontur radius
 - Contoh pemrograman kontur radius
 - Latihan pemrograman kontur radius
 - Tugas pemrograman kontur radius

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- 1 Pendekatan : Belajar aktif
- 2 Metode : Ceramah/Tutorial, Diskusi, Pemberian tugas, Praktik

E. Sumber, Alat, dan Bahan Pembelajaran

1. Sumber : Modul Pemrograman CNC TU-2A
2. Alat & Bahan : Simulator CNC TU-2A, lembar contoh, latihan, dan tugas pemrograman siswa

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke 3, 4 jam @ 45 menit

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU	SUMBER PEMBELAJARAN
Kegiatan awal	1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a 3. Pelaksanaan presensi 4. Apersepsi 5. Menyampaikan informasi tujuan program pembelajaran	1 menit 2 menit 5 menit 5 menit 2 menit	
Kegiatan Inti	1. Penjelasan contoh pemrograman kontur radius 2. Latihan pemrograman kontur radius 3. Tugas pemrograman kontur radius	45 menit 60 menit 45 menit	Modul Pemrograman CNC lembar contoh, latihan, dan tugas siswa Simulator CNC TU-2A
Kegiatan Penutup	1. Pengambilan kesimpulan dari materi pelajaran 2. Ucapan terimakasih dan mengakhiri pembelajaran 3. Berdo'a	5 menit 5 menit 5 menit	

G. Penilaian**Penilaian Kognitif:**


Latihan membuat program CNC (Latihan terlampir)

Tugas membuat program CNC (Tugas terlampir)

Pedoman Penilaian Tugas**Penilaian Pemrograman Kontur Radius**

No	Komponen yang Dinilai	Skor	
		Maksimum	Dicapai
1	Kelengkapan penunjukan ukuran gambar kerja	5	
2	Ketepatan penetapan titik nol pahat (G92)	15	
3	Struktur program pengkasaran (<i>roughing</i>) radius ke dalam	15	
4	Struktur program penghalusan (<i>finishing</i>)	15	
5	Penentuan parameter pemesian	10	
6	Kebenaran lintasan pahat	40	
Jumlah		100	

Mengetahui,
Guru Mata pelajaran



Arif Rohman S. Pd
NIK. 19760028

Berbah, 20 Mei 2011

Peneliti



Susilawati
NIM. 09503247012

PROGRAM NC/CNC

SUSILAWATI

Apa itu NC/CNC?

- › NC adalah singkatan dari *Numerically Control*
- › Yaitu, suatu sistem kontrol yang proses kerja pengontrolannya menggunakan perintah berupa kode-kode huruf dan angka (*alpha-numeric*).
- › Contoh:
G02 = Kombinasi huruf "G" dan angka "2"
G02 = Perintah gerak melingkar

Apa itu CNC?

- › Singkatan dari *Computer Numerically Control*
- › Yaitu, suatu sistem NC yang didalamnya terdapat sistem komputer yang mengatur dan mengkoordinasikan perintah-perintah dalam sistem NC. Adanya komputer, sistem NC menjadi fleksibel, mudah mengubah atau mengganti perintah, mengganti alat potong, dan sebagainya

Bagaimana sistem kerja NC/CNC ?

Dalam bekerjanya, sistem CNC memerlukan tiga sistem lain yang saling terkoneksi sedemikian rupa, yaitu:

1. Program NC/CNC
2. Unit Kontrol Mesin
3. Mesin perkakas atau jenis mesin lainnya

Apakah Program NC/CNC itu?

- Program CNC adalah sejumlah urutan perintah logis yang disusun dalam bentuk kode-kode yang dapat dimengerti oleh unit kontrol mesin, dalam rangka pembuatan suatu produk pada suatu jenis mesin CNC tertentu

Bagaimana Membuat Program NC/CNC?

Untuk dapat membuat program NC/CNC kita harus mengetahui terlebih dulu:

1. Langkah-langkah pembuatan program NC/CNC
2. Sistem persumbuan
3. Bagian-bagian program NC/CNC
4. Konstruksi program NC/CNC
5. Struktur program NC/CNC
6. Kode dan format pemrograman NC/CNC
7. Metoda pemrograman

Lampiran 10. Sambungan

Langkah-langkah Pembuatan Program NC/CNC

- › Langkah Persiapan:
 1. mempelajari gambar kerja
 2. memilih sistem pencekaman (*clamping*)
 3. merancang urutan pengerjaan
 4. menentukan parameter pemotongan
- › Langkah Pelaksanaan: Menuliskan semua perintah pada lembar pemrograman dengan format tertentu sebelum diinput ke unit pengontrol mesin.
- › Langkah percobaan: Memasukkan semua perintah yang telah ditulis ke dalam memori komputer.

Sumbu Mesin NC/CNC

Sumbu mesin NC/CNC terdidi dari 2 jenis;

1. Sumbu gerak translasi, yaitu poros tempat elemen mesin dapat digerakkan lurus dengan derajat kebebasan tertentu. Nama-nama sumbu tersebut adalah sumbu X, Y, dan Z.
 2. Sumbu rotasi (putar), nama-nama sumbu putar adalah sumbu A, B, dan C.
- › Penamaan sumbu pada mesin CNC berpatokan pada sumbu spindel utama

Bagian-bagian Program CNC

- › Karakter yaitu unit terkecil dari kode dalam program CNC, karakter dapat diinterpretasikan sebagai digit, huruf ataupun simbol. Karakter digabungkan dengan angka di belakangnya sehingga terbentuk kombinasi huruf, digit, atau simbol disebut kode huruf dan angka (*alpha numeric code*) kode yang memiliki makna atau arti tertentu. Contoh:

digit → 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

huruf → G, M, S, F, H, I, J, T, N, X, Z

simbol → tanda desimal, tanda minus, tanda prosentase dan simbol lain

- › Kata (*word*) yaitu unit perintah (kode perintah) terkecil tersusun dari kombinasi karakter (huruf) dan angka (*alpha numeric*) yang merupakan satu instruksi ke sistem kontrol. Kata sebagai unit perintah terkecil, dapat berupa: Perintah pendahuluan (kode G), *address* atau alamat (besaran atau nilai yang menunjukkan posisi tujuan/alamat) pada suatu sumbu, kode-kode fungsi pembantu, *miscellaneous* (kode M), Besaran atau nilai kecepatan potong, dan fungsi-fungsi tambahan lainnya.

- › Blok adalah gabungan dari beberapa kata yang membentuk satu tahapan perintah, misalnya perintah perkakas sayat bergerak lurus pada sumbu Z sejauh 12 mm dengan kecepatan 40 mm/menit pada diameter 21 mm.

Hand G = Karakter

Nomor Baris Program	G	X	Y	Z	F	H
00	G0	3200	200			
01	M03					
02	G0	2800	200			
03	G01	2700	-2000	50	0	
04	G01	2700	200			
05	G01	2400	-2000	50	50	
06	G01	2400	200			
07	G01	2100	-1200	50	50	
08	G01	2100	200			
09	G01	2100	-1200	50	50	
10	G01	2400	-1200	50		
11	G01	2400	2000	40		
12	G01	2700	-2000	40		
13	G01	2700	-2000	40		
14	G01	2800	-2000	40		
15	M05					
16	G00	3200	200			
17	M02					

Blok Program

Konstruksi Program CNC

- › Nama program yaitu karakter yang akan menjadi identitas yang akan dapat memudahkan dalam menyimpan dan memanggil kembali program jika akan digunakan.
- › Nomor baris program, diberi kode huruf N
- › Kata atau *word*, gabungan kode huruf dan angka, misalnya G54
- › Alamat atau *address*, yaitu nama sumbu mesin yang diikuti oleh angka dengan nominal (besaran) tertentu
- › Blok,

Lampiran 10. Sambungan

Struktur Program CNC

- Bagian pembuka adalah bagian awal program yang berisi perintah-perintah pengoperasian awal suatu mesin perkakas, sebelum langkah pemesinan utama (penyayatan) dimulai.
- Bagian isi suatu program CNC adalah bagian inti dari proses operasi mesin perkakas dalam rangka pembuatan suatu produk
- Bagian penutup program berisi perintah-perintah untuk mengakhiri suatu proses pemesinan.

Contoh Struktur Program

N	SL	X	Z	F	H	Keterangan
00	92	3000	200			Pembuka
01	M03					
02	G00	2800	200			
03	G4	2720	-3600	60	0	Set Program : Pembubutan Kanan
04	G00	2720	200			
05	G1	2400	2400	60	50	
06	G0	2400	200			
07	G1	2120	-1200	60	50	
08	G0	2100	200			
09	G1	2400	-1200	40		
10	G1	2400	-1200	40		
11	G1	2400	-2400	40		
12	G1	2700	-2400	40		
13	G1	2700	-3600	40		
14	G1	2800	-3600	40		
15	M05					
16	G00	3000	200			
17	M02					Penutup

Kode dan Format Pemrograman

- Ringkasan kode perintah dan format pemrograman untuk mesin bubut CNC adalah:
- G00, Gerak pemosisian
Gerak pemosisian adalah gerak cepat tanpa pemakanan.
Format pemrograman G00 adalah:
N / G00 / X / Z

- G01, gerak interpolasi linier dengan pemakanan.
Digunakan untuk gerak penyayatan lurus sejajar garis sumbu, atau penyayatan membentuk sudut tertentu (gerak interpolasi).
Format Perintahnya: N ... / G01 / X± ... / Z± ... / F ...

- Interpolasi Melingkar G02 dan G03
G02: Interpolasi melingkar searah jarum jam
G03: Interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam
(Gerak searah/berlawanan arah jarum jam ditentukan dari posisi pahat di atas benda kerja)
Format masukan :
N ... / G02/ X± ... / Z± ... / F ...
N ... / G03/ X± ... / Z± ... / F ...

- Siklus Pembubutan Memanjang: G84
G84 adalah perintah pembubutan dengan gerak pahat berbentuk siklus, yang meliputi: gerakan 1: pahat persiapan penyayatan, gerakan 2: penyayatan memanjang, gerakan 3: penyayatan tepi, dan gerakan 4: kembali ke titik awal dimulai gerakan.
Format perintahnya: N ... / G84 / X ± ... / Z± ... / F ... / H ...

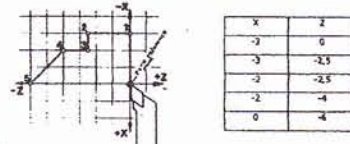
Lampiran 10. Sambungan

- 5) Pencatatan dan Penetapan Titik Nol: G92
 G92 adalah perintah pencatatan dan penetapan titik nol mesin pada pemrograman harga absolut.
 Format Pemrograman: N ... / G92 / X ± ... / Z ± ...
 Pada pemrograman G92, harga X adalah menunjukkan diameter.
- 6) Fungsi M
 Kode perintah huruf M adalah kode perintah untuk melengkapi dan membantu kode G.

Metode Pemrograman

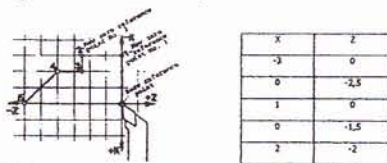
1. Metode Pemrograman Absolut

Pemrograman absolut adalah metode pemrograman yang dalam menentukan koordinat titik-titik lintasan pahat menggunakan satu titik referensi.



2. Metode Pemrograman Inkremental

Pemrograman inkremental adalah metode pemrograman yang dalam menentukan koordinat titik-titik lintasan pahatnya ditentukan dari titik nol yang berpindah-pindah. Posisi pahat terakhir menjadi titik nol untuk gerakan berikutnya.



SMK NASIONAL BERBAH

Alamat: Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah

Telp. (0274) 496429

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Latihan Membuat Program Absolut

Diketahui :

1. Bahan atau benda kerja : Aluminium, diameter 28 mm x 42 mm
2. Pahat yang digunakan : HSS right hand tool
3. Parameter penyayatan : $F = 0.1$ mm/putaran
 $S = 1500$ rpm
 $T = T01$ (pahat rata kanan) Bahan atau benda

Dari gambar di bawah ini anda diminta untuk:

1. Membuat program NC secara berkelompok sesuai kelompok mesin yang digunakan
2. Melakukan uji lintasan pahat, kemudian menunjukkan hasilnya kepada guru

Technical drawing of a stepped shaft. The shaft has a total length of 42 units. It features a series of steps with diameters of $\varnothing 28$, $\varnothing 26$, $\varnothing 24$, and $\varnothing 20$. The steps are spaced at 14 units each. A hole with a diameter of $\varnothing 10$ is located on the $\varnothing 20$ section. A cross-section view is shown at the end of the shaft.

[illegible]

SMK NASIONAL BERBAH

Alamat: Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah

Telp. (0274) 496429

Nama :

Kelas :

Tugas Membuat Program Absolut

Diketahui :

1. Bahan atau benda kerja : Aluminium, diameter 28 mm x 56 mm
2. Pahat yang digunakan : HSS right hand tool
3. Parameter penyayatan : F = 0.1 mm/putaran
S = 1500 rpm
T = T01 (pahat rata kanan)

Dari gambar di bawah ini anda diminta untuk:

1. Buatlah program NC secara perorangan dari gambar di bawah ini.
2. Program NC dibuat dalam lembar program yang di dalamnya memuat gambar kerja lengkap dengan modifikasi penunjukan ukuran, informasi atau data tentang parameter pemesinan yang diperlukan untuk pembuatan program
3. Kumpulkan lembar program anda dengan dilampiri gambar hasil uji lintasan pahat kepada guru

[illegible]

Pedoman Penilaian Tugas**Penilaian Pemrograman Kontur Lurus**

No	Komponen yang Dinilai	Skor	
		Maksimum	Dicapai
1	Kelengkapan penunjukan ukuran gambar kerja	10	
2	Ketepatan penetapan titik nol pahat (G92)	20	
3	Urutan/struktur program (<i>roughing dan finishing</i>)	20	
4	Penentuan parameter pemesian	10	
5	Kebenaran lintasan pahat	40	
Jumlah		100	

SMK NASIONAL BERBAH

Alamat: Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah

Telp. (0274) 496429

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Latihan Membuat Program Absolut

Diketahui :

1. Bahan atau benda kerja : Aluminium, diameter 28 mm x 42 mm
2. Pahat yang digunakan : HSS right hand tool
3. Parameter penyayatan : $F = 0.1 \text{ mm/putaran}$
 $S = 1500 \text{ rpm}$
 $T = T01 \text{ (pahat rata kanan)}$

Dari gambar di bawah ini anda diminta untuk:

1. Membuat program NC secara berkelompok sesuai kelompok mesin yang digunakan
2. Melakukan uji lintasan pahat, kemudian menunjukkan hasilnya kepada guru

N	G	X	Z	F	H	Keterangan

SMK NASIONAL BERBAH

Alamat: Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah

Telp. (0274) 496429

Nama :

Kelas :

Tugas Membuat Program Absolut

Diketahui :

1. Bahan atau benda kerja : Aluminium, diameter 28 mm x 56 mm
2. Pahat yang digunakan : HSS right hand tool
3. Parameter penyayatan : $F = 0.1$ mm/putaran
 $S = 1500$ rpm
 $T = T01$ (pahat rata kanan)

Dari gambar di bawah ini anda diminta untuk:

1. Buatlah program NC secara perorangan dari gambar di bawah ini.
2. Program NC dibuat dalam lembar program yang di dalamnya memuat gambar kerja lengkap dengan modifikasi penunjukan ukuran, informasi atau data tentang parameter pemesian yang diperlukan untuk pembuatan program
3. Kumpulkan lembar program anda dengan dilampiri gambar hasil uji lintasan pahat kepada guru

[illegible]

Pedoman Penilaian Tugas**Penilaian Pemrograman Kontur Radius**

No	Komponen yang Dinilai	Skor	
		Maksimum	Dicapai
1	Kelengkapan penunjukan ukuran gambar kerja	5	
2	Ketepatan penetapan titik nol pahat (G92)	15	
3	Struktur program pengkasaran (<i>roughing</i>) radius ke dalam	15	
4	Struktur program penghalusan (<i>finishing</i>)	15	
5	Penentuan parameter pemesian	10	
6	Kebenaran lintasan pahat	40	
Jumlah		100	

LEMBAR OBSERVASI **KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN**

KRITERIA PENGISIAN

4 = sangat baik

2 = cukup baik

3 = baik

1 = kurang baik

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	✓			
4.	Keaktifan siswa berdiskusi		✓		
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan		✓		
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas			✓	
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah		✓		
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program		✓		

PEDOMAN PENSKORAN:

1. Perhatian siswa terhadap pelajaran
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
2. Keaktifan siswa mencatat
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mencatat
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mencatat
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mencatat
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mencatat
3. Keaktifan siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
4. Keaktifan siswa berdiskusi
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berdiskusi

5. Keaktifan siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa menjawab pertanyaan
6. Keaktifan siswa mengerjakan latihan
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan latihan
7. Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan tugas
8. Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memecahkan masalah
9. Konsentrasi siswa pada pembelajaran
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

10. Keaktifan siswa dalam mencoba program

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mencoba program

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mencoba program

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mencoba program

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mencoba program

Guru Mata Pelajaran



Arif Rohman, S. Pd

Berbah, 18 Mei 2011

Peneliti



Susilawati

NIM.09503247012

LEMBAR OBSERVASI **KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN**

KRITERIA PENGISIAN

4 = sangat baik

2 = cukup baik

3 = baik

1 = kurang baik

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya		✓		
4.	Keaktifan siswa berdiskusi		✓		
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan			✓	
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas				✓
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah			✓	
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program			✓	

PEDOMAN PENSKORAN:

1. Perhatian siswa terhadap pelajaran
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
2. Keaktifan siswa mencatat
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mencatat
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mencatat
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mencatat
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mencatat
3. Keaktifan siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
4. Keaktifan siswa berdiskusi
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berdiskusi

5. Keaktifan siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa menjawab pertanyaan
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa menjawab pertanyaan
6. Keaktifan siswa mengerjakan latihan
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan latihan
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan latihan
7. Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan tugas
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan tugas
8. Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memecahkan masalah
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memecahkan masalah
9. Konsentrasi siswa pada pembelajaran
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

10. Keaktifan siswa dalam mencoba program

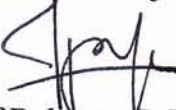
Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mencoba program

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mencoba program

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mencoba program

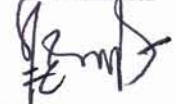
Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mencoba program

Guru Mata Pelajaran


Arif Rohman, S. Pd

Berbah, 10 Mei 2011

Peneliti


Susilawati
NIM.09503247012

LEMBAR OBSERVASI **KEAKTIFAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN**

KRITERIA PENGISIAN

4 = sangat baik

2 = cukup baik

3 = baik

1 = kurang baik

No	Aspek yang diamati	1	2	3	4
1.	Perhatian siswa terhadap pelajaran			✓	
2.	Keaktifan siswa mencatat			✓	
3.	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya			✓	
4.	Keaktifan siswa berdiskusi			✓	
5.	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan			✓	
6.	Keaktifan siswa mengerjakan latihan			✓	
7.	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas				✓
8.	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah			✓	
9.	Konsentrasi siswa pada pembelajaran			✓	
10.	Keaktifan siswa dalam mencoba program			✓	

PEDOMAN PENSKORAN:

1. Perhatian siswa terhadap pelajaran
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memperhatikan pelajaran
2. Keaktifan siswa mencatat
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mencatat
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mencatat
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mencatat
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mencatat
3. Keaktifan siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berpendapat/bertanya
4. Keaktifan siswa berdiskusi
 - Skor 1: bila $< 25\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa berdiskusi
 - Skor 4: bila $> 75\%$ siswa berdiskusi

Lampiran 11. Sambungan

5. Keaktifan siswa menjawab pertanyaan

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa menjawab pertanyaan

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa menjawab pertanyaan

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa menjawab pertanyaan

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa menjawab pertanyaan

6. Keaktifan siswa mengerjakan latihan

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan latihan

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan latihan

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan latihan

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan latihan

7. Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa mengerjakan tugas

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa mengerjakan tugas

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa mengerjakan tugas

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa mengerjakan tugas

8. Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa memecahkan masalah

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa memecahkan masalah

Skor 3: bila $\pm 75\%$ siswa memecahkan masalah

Skor 4: bila $> 75\%$ siswa memecahkan masalah

9. Konsentrasi siswa pada pembelajaran

Skor 1: bila $< 25\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 2: bila $\pm 50\%$ siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 3: bila \pm 75% siswa konsentrasi pada pembelajaran

Skor 4: bila $>$ 75% siswa konsentrasi pada pembelajaran

10. Keaktifan siswa dalam mencoba program

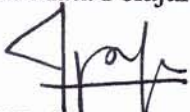
Skor 1: bila $<$ 25% siswa mencoba program

Skor 2: bila \pm 50% siswa mencoba program

Skor 3: bila \pm 75% siswa mencoba program

Skor 4: bila $>$ 75% siswa mencoba program

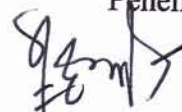
Guru Mata Pelajaran



Arif Rohman, S. Pd

Berbah, 19 Mei 2011

Peneliti



Susilawati

NIM.09503247012

Yogyakarta, Mei 2011

Kepada

Yth. Dwi Rahdiyanto, M. Pd.

Di Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Mohon dengan hormat kepada Bapak **Dwi Rahdiyanto, M. Pd.**, untuk menjadi validator instrumen tentang pembelajaran Pemrograman CNC Teknik Mesin yang saya susun sebagai hasil dari skripsi saya dengan judul "Penggunaan Simulator Mesin Cnc Dan Pemberian Tugas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar Di Smk Nasional Berbah Yogyakarta".

Demikian surat permohonan saya, atas kesempatan yang diberikan untuk menjadi validator instrumen pembelajaran saya tersebut, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Bambang Setiyo Hari P., M. Pd.
NIP. 19571006 198812 1 1001

Hormat saya



Susilawati
NIM.09503247012

Yogyakarta, Mei 2011

Kepada

Yth. Arif Rohman, S. Pd.

Di Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Mohon dengan hormat kepada Bapak **Arif Rohman, S. Pd.**, untuk menjadi validator instrumen tentang pembelajaran Pemrograman CNC Teknik Mesin yang saya susun sebagai hasil dari skripsi saya dengan judul "Penggunaan Simulator Mesin CNC Dan Pemberian Tugas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar Di SMK Nasional Berbah Yogyakarta".

Demikian surat permohonan saya, atas kesempatan yang diberikan untuk menjadi validator instrumen pembelajaran saya tersebut, saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Bambang Setiyo Hari P., M. Pd.
NIP. 19571006 198812 1 1001

Hormat saya



Susilawati
NIM.09503247012

Surat Keterangan Validasi Instrumen

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Rahdiyanto, M. Pd.
NIP. : 19620215 1986 01 1002
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul ” **Penggunaan Simulator Mesin Cnc Dan Pemberian Tugas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar Di SMK Nasional Berbah Yogyakarta**” oleh :

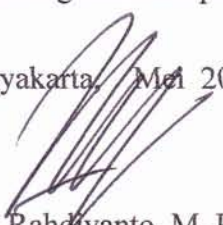
Nama : Susilawati
NIM : 09503247012
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka telah (siap/belum)* diuji cobakan dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut :

1. *Alokasi waktu perlu diperhatikan berdasarkan kompleksitas Materi /topik*
2. *Material benda kerja & alat sangat Perlu di tentukan terkait dg penentuan Parameter Pengukuran*
3. *Instrumen ini setelah diperbaiki, dapat digunakan untuk pengambilan data penelitian.*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Yogyakarta, Mei 2011


Dwi Rahdiyanto, M. Pd.
NIP. 19620215 1986 01 1002

*) coret yang tidak perlu

Surat Keterangan Validasi Instrumen

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arif Rohman, S. Pd.
 NIK. : 19760028
 Jabatan : Guru Program Keahlian Teknik Mesin SMK Nasional
 Berbah
 Instansi : SMK Nasional Berbah

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul ” **Penggunaan Simulator Mesin CNC Dan Pemberian Tugas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar Di Smk Nasional Berbah Yogyakarta**” oleh :

Nama : Susilawati
 NIM : 09503247012
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka telah (siap/belum)* diuji cobakan dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut :

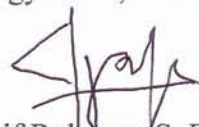
1.

2.

3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Yogyakarta, Mei 2011



Arif Rohman, S. Pd.
 NIK. 19760028

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 14. Tabel Hasil Data dan Perhitungannya

Lampiran

TABEL HASIL BELAJAR PADA SIKLUS I

No	NIS	NAMA	Niai
1	XXXX	XXXXXXXX	48
2	XXXX	XXXXXXXX	72,5
3	XXXX	XXXXXXXX	66,5
4	XXXX	XXXXXXXX	69
5	XXXX	XXXXXXXX	66,5
6	XXXX	XXXXXXXX	48
7	XXXX	XXXXXXXX	
8	XXXX	XXXXXXXX	72
9	XXXX	XXXXXXXX	70,5
10	XXXX	XXXXXXXX	69
11	XXXX	XXXXXXXX	71,5
12	XXXX	XXXXXXXX	75
13	XXXX	XXXXXXXX	78
14	XXXX	XXXXXXXX	74
15	XXXX	XXXXXXXX	78
16	XXXX	XXXXXXXX	60
17	XXXX	XXXXXXXX	69
18	XXXX	XXXXXXXX	75
19	XXXX	XXXXXXXX	
20	XXXX	XXXXXXXX	76
21	XXXX	XXXXXXXX	
22	XXXX	XXXXXXXX	
23	XXXX	XXXXXXXX	
24	XXXX	XXXXXXXX	
25	XXXX	XXXXXXXX	78
26	XXXX	XXXXXXXX	
27	XXXX	XXXXXXXX	48
28	XXXX	XXXXXXXX	65
29	XXXX	XXXXXXXX	70
30	XXXX	XXXXXXXX	64
		Jumlah nilai	1563,5
		Nilai rata-rata kelas	67,98

Lampiran 14. Sambungan

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan nilai rata-rata} &= \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} \\
 &= \frac{1563,5}{23} \\
 &= 67,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase siswa yang lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{12}{23} \times 100\% \\
 &= 52,17 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase siswa yang tidak lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang tidak lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \% \\
 &= \frac{11}{23} \times 100 \% \\
 &= 47,82 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase ketuntasan belajar individual} &= \frac{\text{jumlah nilai rata-rata kelas}}{100} \times 100 \% \\
 &= \frac{67,98}{100} \times 100 \% \\
 &= 67,98 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 14. Sambungan

TABEL KEAKTIFAN SISWA PADA SIKLUS I

No	Aspek yang diamati	Awal siklus I Penelitian Tindakan Kelas
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	1
4	Keaktifan siswa berdiskusi	2
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	2
6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	3
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	2
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	2
	Jumlah Skor	24
	Skor rata-rata	2.4
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	60%

Perhitungan:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}} = \frac{24}{10} = 2,4\%$$

$$\text{Persentase keaktifan siswa dalam 1 kelas} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{24}{40} \times 100\%$$

$$= 60\%$$

Keterangan:

Indikator pencapaian skor maksimal = 40 = 4 x 10

4 = skor tertinggi

10 = jumlah butir

Lampiran 14. Sambungan

TABEL HASIL BELAJAR PADA SIKLUS II

No	NIS	NAMA	Niai
1	XXXX	XXXXXXXX	50
2	XXXX	XXXXXXXX	74
3	XXXX	XXXXXXXX	71.5
4	XXXX	XXXXXXXX	71.5
5	XXXX	XXXXXXXX	70
6	XXXX	XXXXXXXX	70
7	XXXX	XXXXXXXX	68
8	XXXX	XXXXXXXX	75
9	XXXX	XXXXXXXX	73
10	XXXX	XXXXXXXX	71.5
11	XXXX	XXXXXXXX	74
12	XXXX	XXXXXXXX	76
13	XXXX	XXXXXXXX	80
14	XXXX	XXXXXXXX	80
15	XXXX	XXXXXXXX	80
16	XXXX	XXXXXXXX	70
17	XXXX	XXXXXXXX	72
18	XXXX	XXXXXXXX	76.5
19	XXXX	XXXXXXXX	
20	XXXX	XXXXXXXX	81
21	XXXX	XXXXXXXX	65
22	XXXX	XXXXXXXX	
23	XXXX	XXXXXXXX	
24	XXXX	XXXXXXXX	
25	XXXX	XXXXXXXX	81
26	XXXX	XXXXXXXX	
27	XXXX	XXXXXXXX	58
28	XXXX	XXXXXXXX	70.5
29	XXXX	XXXXXXXX	73
30	XXXX	XXXXXXXX	70
		Jumlah nilai	1801.5
		Nilai rata-rata kelas	72,06

Lampiran 14. Sambungan

Perhitungan:

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan nilai rata-rata} &= \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} \\ &= \frac{1801,5}{25} \\ &= 72,06\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presentase siswa yang lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{25} \times 100\% \\ &= 84 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presentase siswa yang tidak lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang tidak lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \% \\ &= \frac{4}{25} \times 100 \% \\ &= 16 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presentase ketuntasan belajar individual} &= \frac{\text{jumlah nilai rata-rata kelas}}{100} \times 100 \% \\ &= \frac{72,06}{100} \times 100 \% \\ &= 72,06 \%\end{aligned}$$

Lampiran 14. Sambungan

TABEL KEAKTIFAN SISWA PADA SIKLUS II

No	Aspek yang diamati	Siklus II Penelitian Tindakan Keias
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	2
4	Keaktifan siswa berdiskusi	2
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	3
6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	4
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	3
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	3
	Jumlah Skor	29
	Skor rata-rata	2.9
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	72,5%

Perhitungan:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}} = \frac{29}{10} = 2,9\%$$

$$\text{Persentase keaktifan siswa dalam 1 kelas} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{29}{40} \times 100\%$$

$$= 72,5\%$$

Keterangan:

Indikator pencapaian skor maksimal = 40 = 4 x 10

4 = skor tertinggi

10 = jumlah butir

Lampiran 14. Sambungan

TABEL HASIL BELAJAR PADA SIKLUS III

No	NIS	NAMA	Niai
1	XXXX	XXXXXXXX	70
2	XXXX	XXXXXXXX	75
3	XXXX	XXXXXXXX	72
4	XXXX	XXXXXXXX	73
5	XXXX	XXXXXXXX	71.5
6	XXXX	XXXXXXXX	71.5
7	XXXX	XXXXXXXX	70
8	XXXX	XXXXXXXX	76
9	XXXX	XXXXXXXX	75
10	XXXX	XXXXXXXX	70
11	XXXX	XXXXXXXX	74.5
12	XXXX	XXXXXXXX	76
13	XXXX	XXXXXXXX	80
14	XXXX	XXXXXXXX	81
15	XXXX	XXXXXXXX	81.5
16	XXXX	XXXXXXXX	73
17	XXXX	XXXXXXXX	75
18	XXXX	XXXXXXXX	80
19	XXXX	XXXXXXXX	
20	XXXX	XXXXXXXX	83
21	XXXX	XXXXXXXX	70
22	XXXX	XXXXXXXX	70
23	XXXX	XXXXXXXX	
24	XXXX	XXXXXXXX	
25	XXXX	XXXXXXXX	82
26	XXXX	XXXXXXXX	
27	XXXX	XXXXXXXX	70
28	XXXX	XXXXXXXX	72
29	XXXX	XXXXXXXX	
30	XXXX	XXXXXXXX	71.5
		Jumlah nilai	1865.5
		Nilai rata-rata kelas	74.62

Lampiran 14. Sambungan

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan nilai rata-rata} &= \frac{\text{jumlah nilai siswa}}{\text{jumlah siswa}} \\
 &= \frac{1865,5}{25} \\
 &= 74,62
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase siswa yang lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{25} \times 100\% \\
 &= 100 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase siswa yang tidak lulus KKM} &= \frac{\text{jumlah siswa yang tidak lulus KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \% \\
 &= \frac{0}{25} \times 100 \% \\
 &= 0 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase ketuntasan belajar individual} &= \frac{\text{jumlah nilai rata-rata kelas}}{100} \times 100 \% \\
 &= \frac{74,62}{100} \times 100 \% \\
 &= 74,62\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 14. Sambungan

TABEL KEAKTIFAN SISWA PADA SIKLUS III

No	Aspek yang diamati	Akhir Siklus III Penelitian Tindakan Kelas
1	Perhatian siswa terhadap pelajaran	3
2	Keaktifan siswa mencatat	3
3	Keaktifan siswa berpendapat/bertanya	3
4	Keaktifan siswa berdiskusi	3
5	Keaktifan siswa menjawab pertanyaan	3
6	Keaktifan siswa mengerjakan latihan	3
7	Keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas	4
8	Keaktifan siswa dalam memecahkan masalah	3
9	Konsentrasi siswa pada pembelajaran	3
10	Keaktifan siswa dalam mencoba program	3
	Jumlah Skor	31
	Skor rata-rata	3.1
	Persentase keaktifan siswa dalam satu kelas	77.5%

Perhitungan:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}} = \frac{31}{10} = 3,1\%$$

$$\text{Persentase keaktifan siswa dalam 1 kelas} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{31}{40} \times 100\%$$

$$= 77,5\%$$

Keterangan:

Indikator pencapaian skor maksimal = 40 = 4 x 10

4 = skor tertinggi

10 = jumlah butir

DOKUMENTASI PENELITIAN TINDAKAN KELAS DI SMK NASIONAL BERBAH

1. Dokumentasi Siklus I



Siswa mencatat



Pembelajaran



Peneliti menjelaskan materi



Siswa bertanya



Siswa menjawab pertanyaan di papan tulis



Siswa menjawab pertanyaan di papan tulis



Peneliti memberikan arahan kepada siswa



Peneliti membagikan soal tes evaluasi



Siswa mengerjakan soal tes evaluasi

2. Dokumentasi Siklus II



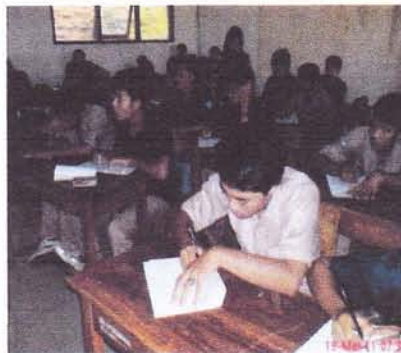
Peneliti membagikan contoh program



Peneliti menuliskan contoh program di papan tulis



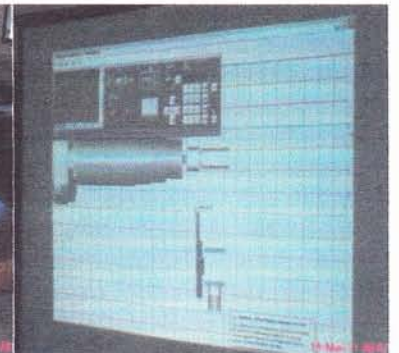
Siswa bertanya



Siswa mencatat contoh program



Siswa menginput program ke dalam simulator



Hasil program yang telah dijalankan



Siswa mengerjakan latihan kelompok membuat program



Peneliti membagikan lembar tugas pemrograman



Siswa menginput hasil tugas pemrograman di lab komputer

3. Dokumentasi Siklus III



Peneliti membagikan contoh program



Peneliti menuliskan contoh program di papan tulis



Siswa memperhatikan penjelasan



Siswa mencatat contoh program



Siswa bertanya



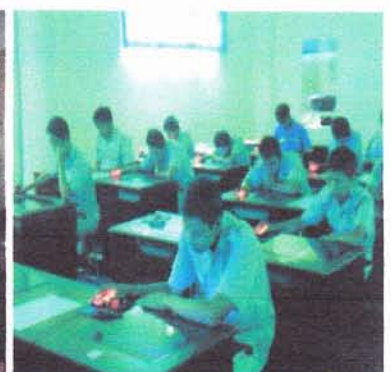
Siswa menginput program ke dalam simulator



Siswa mengerjakan latihan kelompok membuat program



Peneliti membagikan lembar tugas pemrograman



Siswa menginput hasil tugas pemrograman di lab komputer

